

الجمهورية العراقية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل

صناعة الجبن المطبوخ

تأليف

البرت ماير

ترجمة

الدكتور لطفي عبد المطلب علي الدكتور رياض محمد سليم
كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

هذا الكتاب ترجمة لكتاب

Processed Cheese Manufacture

by

Dr. Albert Meyer

Food chemist

Food Trade Press LTD.

London

1973

الباب الاول

تمهيد

مقدمة المترجم :

تحتل صناعة الجبن المطبوخ في العراق ركناً هاماً في الصناعات الغذائية بصفة عامة فهي تشغل المركز الثاني من حيث الاهمية في صناعة الألبان بعد صناعة الحليب المعقم . والملاحظ إنه منذ نشأة صناعة الالبان في القطر سنة ١٩٦٠ لم تقدم الشركة العامة لمنتجات الالبان من انواع الجبن المطبوخ سوى جبن القوالب اساس المخلوط فيه جبن تشدر المستورد . وعلى الرغم من جودة الانتاج الذي يعرض في الاسواق بصورة عامة الا أنه كثيراً ما يتعرض لتغيرات واضحة في القوام والبنية والطعم . ولا شك أن نقص الانتاج عن متطلبات الاستهلاك وعدم وجود منتجات منافسة سواء اكانت محلية أو مستوردة له أثره الكبير في عدم ظهور مشاكل تذكر في توزيع الانتاج . وعلى الرغم من تعدد انواع الجبن المطبوخ واشكاله في العالم بما يزيد على المائة صنف في الوقت الحاضر فإنه لم يصنع منه كاتاج محلي سوى صنف واحد ولا شك إن تطور الذوق العراقي وتقدم وعيه الغذائي وارتفاع مستواه المعيشي يستوجب انتاج أكثر من صنف .

ويحتاج توحيد الانتاج وتقييسه على مدار السنة ، للصنف الواحد من الجبن . الى معرفة وخبرة طويلة بالمواد الخام التي تدخل في الصناعة وبوسائل الانتاج وخاصة المكائن والمعدات المستخدمة . ثم الى التحكم في طرق الانتاج بحيث يمكن انتاج ناتج موحد الصفات . هذا ولا تقل المتطلبات العلمية والعملية التي تلزم لتطوير الصناعة وطرح اصناف جديدة منه في الاسواق عما يحتاجه توحيده وتقييسه .

ونظراً لاهمية صناعة الجبن المطبوخ في العراق فإنه من الطبيعي أن تكون دراسة أسس وخطوات صناعته جزء من مقررات صناعة الألبان التي تدرس في الكليات والمعاهد الزراعية . وإن كان الجزء المخصص لدراسة الجبن المطبوخ ضمن المناهج المقررة يحتاج الى اعادة النظر مع اعطائه اهتماماً أكبر مساهمة في اعداد الفنيين اللازمين لتطوير هذه الصناعة . ويتطلب كل ذلك توفر مراجع بين يدي الصانع والطالب لتتير له الطريق .

ولقد حدا بنا خلو المكتبة العربية من أي مرجع عن صناعة الجبن بصفة عامة . والجبن المطبوخ بصفة خاصة إذا استثنينا كتاب صناعة الجبن والزبد للاستاذ حسين طه النجم وهو لترجمة كتاب Processed cheese

Food Trade manufacture لمؤلفه Albert Meyer الذي نشرته مؤسسة Press Ltd بلندن سنة ١٩٧٣ ، الذي يجمع بين الأساس العلمي والتطبيق العملي في المصنع والذي وضع فيه مؤلفه خبرته العلمية والعملية الطويلة ، وهو ما لا يتوفر الا في القليل من الحالات . ويكفي دليلاً على قيمة الكتاب ترجمة اصوله من اللغة الالمانية وهي لغة النسخة الاصلية من الكتاب الى أكثر من تسع لغات غير ما لم يصل اليه علم المترجمين .

ولقد راعينا في ترجمة النسخة الانكليزية الالتزام بما قصد اليه المؤلف بالقدر الممكن وبأسلوب مفهوم يمكن الطالب الذي حصل على مستوى جيد من المعرفة بالعلوم الأساس بصفة عامة وعلوم الالبان بصفة خاصة - ويمكن المسئول عن صناعة الجبن المطبوع الذي وصل الى درجة مقبولة من الخبرة العملية الى تفهم ما جاء به الكتاب . وكان لازماً علينا أن نصلح ما وقع فيه مترجم النسخة الالمانية للانكليزية من اخطاء عند ترجمة عدد من المصطلحات الفنية التي قد تؤدي الى ارباك القارئ فيما لو تركت على ما هي عليه .

نسأل الله أن نكون قد حققنا بترجمة هذا الكتاب ما يتوق اليه الباحث في مجال صناعة الجبن المطبوع ليتلافى مشاكل التصنيع والتخزين التي تختلف باختلاف الظروف وأن نكون قد مهدنا الطريق لطلاب العلم وفصحنا مجال الاستشارة للعاملين في الصناعة عندما تتعقد الأمور بقدر ما بذلنا من جهد وعناية . والله ولي التوفيق .

لطفي عبدالمطلب رياض محمد سليم حزيان سنة ١٩٨١

مقدمة الناشر

نشر هذا الكتاب لأول مرة باللغة الالمانية تحت عنوان : « كتاب يوها للجبن المطبوخ » لاتحاد صانعي املاح الاستحلاب المعروفة بـ « يوها » والمسماة بأسم Benckiser Knapsack . وقد قام الدكتور البرت ماير Albert Meyer بتأليف النسخة الاصلية من الكتاب ، وهو اخصائي كيمياء الاغذية في الاتحاد المذكور ، وخبير معروف على نطاق واسع في صناعة الجبن المطبوخ . ولسوء الحظ وافته المنية عقب نشر الكتاب بفترة وجيزة . ومنذ أن نشر الكتاب لأول مرة سنة ١٩٧٠ اتضحت اهمية نشر ما جاء به من معلومات على نطاق اوسع وذلك عن طريق اعادة نشره باللغة الانكليزية . ومن أجل تنفيذ هذه الفكرة تم الاتصال بـ Food Trade Press ويود كل من الناشرين والمحريين التعبير عن شكرهم وامتنانهم الى اتحاد « بن كايزر نابساك » لتقديمه الكثير من اللوحات والرسوم ، وإلى الهيئة المشرفة على الشركة البريطانية Fibrisol Service Ltd التي نظمت عملية الترجمة وساعدت مساعدة كبيرة في التغلب على المشاكل التي ظهرت اثناء طباعة كتاب فني من هذا النوع .

لندن في آب ١٩٧٣

مقدمة المؤلف

مر أكثر من اثني عشر عاماً منذ أن ظهرت النسخة الاولى من كتب يوها الذي طبع باللغات الالمانية والانكليزية والفرنسية والاسبانية . وعلى الرغم من أن المؤلف لم يكن يطمح في أكثر من قبول حسن لهذا الكتيب فإن توقعاته لم تتحقق بسرعة فحسب وإنما تحطتها لأبعد منها . فقد قرىء الكتيب باهتمام كبير من قبل خبراء الجبن المطبوخ واشتد الطلب عليه . واليوم يمكن القول حقيقة ودون مبالغة : إن كتيب يوها يمثل عملاً قياسياً في كل من مصانع الجبن المطبوخ وفي كليات الالبان ومعاهد البحوث . اضافة الى أنه وجد طريقه الى المؤسسات العلمية في العالم بأسرة . ولقد قام خبراء صناعة الجبن المطبوخ المتحمسين بترجمته جزئياً أو كلياً الى لغاتهم الخاصة ، بمثابة كتاب صغير أو كتيب مرشد في صناعة الجبن ليجعلوا ما احتواه من معرفة في متناول العاملين والفنيين في بلادهم . وقد تم ذلك بصورة كاملة وبمبادرات خاصة منهم وتم ترجمة الكتيب الى الايطالية والهنكارية والجيكوسلوفاكية والصربية . وقد صاحب التطور الهائل في عالم التكنولوجيا في السنوات العشر الاخيرة تطوراً مماثلاً في صناعة الالبان . اذ حدث تقدم كبير في جميع فروع هذه الصناعة وخاصة في صناعة الجبن وتطور انتاج الجبن المطبوخ . وشملت التطورات معاملة الحليب المعد لصناعة الجبن بحرارة عالية لمدة قصيرة أو بالسترة . واستخدام الطرق المستمرة في صناعة الجبن الطبيعي (الطرق الحديثة لتصنيع الجبن) وتسوية الجبن في اغلفة واستخدام اللدائن البلاستيكية في تغليف الجبن وتطور المعدات الحديثة لتصنيع وتعبئة وتداول الجبن المطبوخ ، اضافة الى ادخال اجهزة الطبخ المستمرة لتعقيم الجبن المطبوخ . وقد ساعد التوسع الكبير في الاسواق والتطورات العديدة الحديثة منها وخاصة اسواق الجبن المطبوخ على الزيادة المطردة في انتاج وتوزيع انواع مختلفة من الجبن المطبوخ في عبوات أو اغلفة جذابة .

ولقد حان الوقت للقيام بمراجعة دقيقة وشاملة لكتيب يوها ليلام التكنولوجيا الحديثة . وعند طباعته لأول مرة كانت غاية المؤلف تزويد صانع الجبن المطبوخ بنشره مختصرة دقيقة حذفت منها المقدمة التاريخية والاسس النظرية فضلاً عن وصف المعدات . ولقد اوجبت التطورات الجديدة التي ظهرت في الوقت الحاضر على العاملين في صناعة الجبن المطبوخ دراسته بالتفصيل وكان من اللازم وبعد

التحقق من الحالة السابقة وضع المعلومات التي تتعلق بصناعة الجبن المطبوخ في الكتاب الجديد . ولهذا اخذت التطورات المذكورة موضع الاعتبار . وازداد حجم الكتاب الجديد زيادة كبيرة نتيجة الزيادة في مقررات المادة العلمية التي تضمنها . وعلى هذا غير عنوان الكتاب من كتيب يوها الى كتاب يوها لصناعة الجبن المطبوخ . وبهذا يكون وعدنا الأول بنشر كتاب تقني كامل قد تحقق ولكن بشيء من التأخير .

ونظراً للتوسع والتفصيل في محتويات الكتاب وإدخال الكثير من الموضوعات الجديدة فيه كان من اللازم تقسيم مادته العلمية الى فصول مختلفة ولذلك بُوبَ الكتاب الجديد على النحو الآتي : مقدمة عن التاريخ القديم لصناعة الجبن المطبوخ - الاعتبارات النظرية في صناعته - عمليات التصنيع - ربط المواد الخام بالعمليات الفنية الحسائية الضرورية ومعها عشرون مثلاً عملياً إضافة الى معلومات عن عيوب الجبن المطبوخ .

وقد تم موازنة كل قسم منفصل بحيث يمثل وحدة مستقلة كاملة وقابلة للفهم . ولن يجد صانع الجبن المطبوخ في الكتاب الجديد الطرق العملية الواقعية لصناعة الجبن والمأخوذة كلية من المصنع مع الخطوط الرئيسة الضرورية لارشاده للعمل الصحيح فحسب ، وإنما سيجد الفرصة لدراسة الأسس النظرية التي تتعلق بأصول صناعة الجبن المطبوخ وهذه الطريقة لن يحتاج لأن يبنى معايير التقنية بالاعتماد كلياً على التجربة الفعلية ، ولكنه يستطيع أن يتخذ قراره بواقعية أكثر ، بالاستناد على حقائق علمية . وهذا يمكنه التغلب على المواقف الصعبة بسهولة أكبر وسيبدو للقارئ بوضوح أن جميع العوامل التي تلعب دوراً في صناعة الجبن المطبوخ مثل المادة الخام واملح الاستحلاب والاضافات الغذائية بأنواعها والقوى المختلفة سواء الكيماوية منها أو الميكانيكية أو الحرارية ، قد عولجت بالتفصيل في الكتاب الجديد كما روعى وضع مسح شامل متكامل للأجهزة والمعدات الكثيرة التي تستخدم في الوقت الحاضر في صناعة الجبن المطبوخ فضلاً عن الطرق المختلفة المستخدمة في تعبئتها

ويتضمن الكتاب طرقات مفصلة للتحاليل المختلفة التي تستخدم في مصانع الجبن المطبوخ ، الامر الذي يسهل من التقييم الكيماوي والحسي للمادة الخام المعدة للطبخ وللنتاج النهائي أو الجبن المطبوخ نفسه . ولقد وضعنا في الفصل الاخير كثيراً من العيوب التي تظهر في الجبن المطبوخ ونظمت على أساس يائلل الاسئلة واجوبتها التي

وُضِعَتْ مؤشرات لصانع الجبن ذات قيمة كبيرة في ارشاده لتفادي أو منع حدوث هذه العيوب .

ولقد تم تغيير واستحداث صور ورسوم في الكتاب بما يناسب التغيير في مادته العلمية كما تطلبت كثرة المواد وتنوعها فهرستها مع قائمة بمصادر البحوث .
وآمل أن يجد الكتاب الجديد لصناعة الجبن المطبوع قبولاً حسناً في العالم المهني ، كما سبق أن حدث لكتيب يوها متمنياً أن يبقى دوماً صديقاً وفياً ومستشاراً لصانع الجبن المطبوع .

لود فيج هافن / الراين

ربيع ١٩٧٠

المؤلف ...

- مقدمة الكتاب -

قبل أن يتعرف صانع الجبن المطبوخ على المشاكل النظرية والعملية في صناعة الجبن المطبوخ يجب عليه أولاً أن يهتم ويقدر ما بتاريخها القديم الذي بدأ منذ اكتشاف الجبن المطبوخ لأول مرة ثم التعرف على الجبن المطبوخ نفسه ، وبخاصة صفاته المميزة وقيمته الغذائية العالية وأهميته الاقتصادية البارزة . كما يتحتم عليه دراسة الآراء والتجارب والطرق التي لا تحصى والتي عاصرت الفترة الحية من التطور العلمي الحديث تمكنه من جمع حصيلته عن المادة الكثيرة الاختلاف التي لم يتم بعد التعرف عليها بصورة كاملة ونعني بها الكازين إذ أن تركيبه البنائي المعقد وسلوكه الكيميائي والطبيعي والبكتريولوجي عند تغيره من صورته الأصلية في الحليب إلى صورة معدلة في الجبن المصنع بالمنفحة ، ثم إلى السيولة أثناء الطبخ ثم إلى حالة الهلام التي تكون الجبن المطبوخ نفسه (٧١) ذا أهمية كبيرة جداً . وسنسلك في هذا الكتاب طريقاً مفصلاً في العرض حيث سنبدأ من المنشأ الحقيقي للحليب وخصائصه التي تتأثر بسلالة الحيوان وفرديته وعمره وبالظروف المناخية وحالة الاسطبلات وبالعذاء والصحة العامة للحيوان ، ثم بالعوامل المتعددة التي تتعلق بالانتاج وبالنتائج النهائي الذي سوف يستعمله الصانع . كما سنناقش العديد من العوامل الظاهرة منها وغير الظاهرة ، التي لها تأثير على قوام وبنية وطعم الجبن سواء اكان تأثيرها جيداً « ام رديئاً » .

ولابد أن نبين في بداية هذا الكتاب أن صانع الجبن المطبوخ يواجه مادة محيرة لا يمكن السيطرة عليها بمعادلات وقواعد حسابية ، على الرغم من توفر تحاليل كيميائية وحسية دقيقة لديه . وبأنه لا توجد قواعد عامة مطلقة يمكن تحديدها للصانع تضمن له الحصول على ناتج مطبوخ جيد من الجبن الذي يستخدمه أساساً لصناعته ، وذلك لشدة تعقيد تركيبه وتغيره بطريقة غير عادية .

واعتاداً على الخبرة العملية ونتائج البحوث العلمية لعدة سنوات يمكننا أن نعطي فقط خطوطاً أو مؤشرات ارشادية قد تكون بمثابة مرجع قيم لصانع الجبن المطبوخ نحو عمل ناجح .

آ - من بروتين الحليب إلى منتج جبني ثابت .

(٦٦ ، ١٠٢ ، ١٠٨) من الحقائق المؤكدة بصفة قاطعة في الوقت الحاضر أن الجبن يعد من افضل المواد الغذائية قيمة . ولم يتمكن احد حتى اليوم من أن يجد

مق وأين نشأت صناعة الجبن . ولكن مما لاشك فيه انه يجب الرجوع بضعة آلاف من السنين للتعرف على الجهود الأولى التي بذلت في هذا المجال . وتوجد تقارير مفصلة في اقدم الكتابات التي في حوزتنا من التاريخ المصري واليوناني والاطالي . ويمكن الحصول على كثير من الاقتباسات من الكتاب المقدس ومن اغاني Homer ومن اشعار Ovid, Virgil ومن اعمال Columella و Palodin و Vorro و Pling الأكبر و Martial . وطبقاً لبعض التقارير عُدَّت أصناف معينة من الجبن من افخر الأغذية واشهاها في روما قبل الفي سنة . ويمكننا الافتراض بقدر كبير من الصحة أن كثيراً من اصناف الجبن المفضلة في الوقت الحاضر كانت معروفة لدى الرومان ، نذكر منها على سبيل المثال جبن الكنتال والروكفور .

وعبر القرون ظهرت أنواع جديدة من الجبن بين معظم الاجناس البشرية التي انتشرت بينها معرفة صناعة الجبن وتأثرت هذه الأنواع بالموقع والمناخ والتربة وكذلك بسلالة وعرق الابقار وبظروف التغذية واخيراً وليس آخراً كان لرغبات الناس انفسهم من حيث الطعم والمذاق اثره في ظهور انواع ذات صفات مميزة من الجبن (١٥٣ ، ١٥٥) .

جدول (١) : منشأ انواع معينة من الجبن المعروفة جيداً وتاريخ صناعتها :

صنف الجبن	التاريخ المسجل لصناعتها *	منشأها
البري	١٤٠٧	فرنسا
الكممبيرت	القرن السابع عشر	فرنسا
الكتنال *	١٥٠٩	فرنسا
التشدر	١٦٩٥	انكلترا
الشيشير	١٦٥٠	انكلترا
الامثال	القرن الخامس عشر	سويسرا
المجروير	١١١٥ (١٦٠٣) *	سويسرا
المجروير	١١٨٥ (١٦٥٣) *	فرنسا
جبن الاعشاب	القرن الثالث عشر	سويسرا
الماروي	١١٧٤	فرنسا
البون لافيك	القرن الثالث عشر	فرنسا
البورت سالي	١٨١٧	فرنسا
الربلوتون	١٧٠٠	فرنسا
الرومانو	القرن السابع عشر	ايطاليا
الروكفور	القرن الثامن	فرنسا
الستلون	القرن الثامن عشر	انكلترا

* أول تاريخ مؤيد

ولقد ادى تقدم وتطور انتاج الجبن في المزارع والزيادة الكبيرة في جودة الناتج النهائي الى ظهور صناعة الجبن لأول مرة في نهاية القرن التاسع عشر وانشئت مصانع ضخمة لصناعة الجبن ، وبخاصة في سويسرا وفرنسا والمانيا وايطاليا وهولندا وفي الدول الاسكندنافية والولايات المتحدة وكندا واستراليا . وقد مكن تأسيس معاهد علوم وبحوث الالبان من عرض انواع قياسية من الجبن في الاسواق وذلك عن طريق تحسين انتاج الحليب وتداوله صحياً وبداخل طرق محسنة للتصنيع بدلاً من الطرق التقليدية القديمة ، وبتوفير معدات حديثة وباستخدام البسترة في المصانع واستعمال مزارع (بادئات) نقية . وتبين ارقام الانتاج المعروضة في جدول

رقم (٢) اكثر الدول اهمية في انتاج الجبن في العالم ، إذ يبلغ مجموع الانتاج طبقاً لإحصائية سنة ١٩٦٥ حوالي ٣,٩ مليون طن . ويبلغ مجموع ما ينتج من الجبن في العالم اكثر قليلاً من ٤ مليون طن . ويدل ذلك على الاهمية الغذائية للجبن ، مصدراً غنياً بالبروتين لسد احتياجات العالم الغذائية .

جدول (٢) انتاج سنة ١٩٦٥ من الجبن في أكثر دول العالم اهتماماً بصناعة الالبان

القطر	مقدار الجبن بالطن
اوربا الغربية	
فرنسا	٦١٨,٠٠٠
المانيا الغربية	٣٧٦,٠٠٠
ايطاليا	٤٢٠,٠٠٠
هولندا	٢٢٤,٠٠٠
بلجيكا	٣٧,٠٠٠
بريطانيا	١١٤,٥٠٠
الدانمارك	١١٤,٥٠٠
النرويج	٤٥,٤٠٠
السويد	٥٩,٥٠٠
فنلندا	٣٧,٣٠٠
النمسا	٣٣,٦٠٠
ايرلندا	١٦,٣٠٠
البرتغال	٣,٦٤٠
اليونان	١٠٢,٢٠٠
سويسرا	٧٧,٥٠٠

تابع لجدول (٢) :

القطر	مقدار الجبن بالطن
اورباً الشرقية	
روسيا	٢٢١,٠٠٠
بولندا	٢٣,٠٠٠
جيكوسلوفاكيا	٥١,٠٠٠
رومانيا	٥٥,٠٠٠
بلغاريا	٦٤,٠٠٠
المانيا الشرقية	٤٠,٠٠٠
هنكاريما	١٥,٠٠٠
خارج اوربا	
الولايات المتحدة الامريكية	٧٩٠,٠٠٠
كندا	٧٩,٠٠٠
استراليا	٥٩,٠٠٠
نيوزلندا	١٠٤,٠٠٠
جنوب افريقيا	١٣,٧٠٠
الارجنتين	١٣٩,٠٠٠
البرازيل	٧٠,٠٠٠
شيلي	١٥,٠٠٠
كولومبيا	٦٦,٦٠٠
بيرو	١٠,٤٥٠
أورجواي	٨,١٦٠

ونادراً ما يستهلك الجبن في صورته الطازجة تماماً ، باستثناء بعض الانواع من الجبن الطري الطازج - ولكن بعد أن يبلغ مرحلة معينة من التسوية يرغبها المستهلك . هذه المراحل المرغوبة من التسوية من الخصائص المميزة لجبن المنفحة وانواع معينة من الجبن المصنع بالحامض . وتحدث في كل الجبن عملية تسوية تتوقف على حجم الجبن وعلى ظروف وسرعة النضج واهم من ذلك جميعاً نسبة الرطوبة الاصلية في الجبن ودرجة حرارة التخزين . ولا تتوقف عملية التسوية هذه عند الوصول الى الحد الامثل المرغوب في طعم الجبن التي يصبح الجبن من اجلها مقبولاً وإنما يستمر بعدها بسرعة متزايدة مع تحلل البروتين بدرجة كبيرة أو صغيرة . وفي بعض الحالات الدهن ايضاً كما هي الحال في الجبن انضاج الفطر . وتؤدي الزيادة الواضحة في تحلل البروتين الى فقد في الوزن والى انخفاض ملحوظ في القيمة الغذائية نتيجة لتغيرات ضارة في خواصها الحسية واخيراً يصل الجبن الى مرحلة يصبح معها غير صالح للاستهلاك . ونتيجة لعدم امكان التحكم في تحلل البروتينات ، لا تصلح جميع انواع الجبن للتخزين الطويل بما في ذلك الجبن الجاف فضلاً عن أن جودة الجبن تتوقف ايضاً على درجة الحرارة . ومن الحقائق المعروفة على سبيل المثال أن الجبن الجاف ونصف الجاف التي كانت تصدر عبر البحار في الماضي وخاصة الى المناطق الحارة تتغير بنيتها وطعمها الى صورة غير مرغوبة بمعنى أن تصدير الجبن الى البلاد الحارة كثيراً ما يكون فيه مخاطرة .

لقد حث ازدهار صناعة الالبان وامكانية تصدير الجبن مع ما صاحبه من احداث مؤسفة في السنوات الثامنة عشرة والتاسعة عشرة من القرن الماضي - مدراء معامل الالبان في جميع الاقطار المنتجة للجبن على الالتفات الى المشاكل المهمة في حفظ البروتين الذي وهبته لنا الطبيعة بمثل هذه الوفرة ، لما له من اهمية حيوية لا تعوض في تغذية الانسان (٦٦ ، ١٠٩) . وقام المثات من المهتمين بالنواحي التصنيعية والباحثين ومن في مستواهم من الخبراء بدراسة تلك المشكلة المهمة جداً الواسعة الانتشار في العالم . وقد اتسمت النتائج التي حصلوا عليها بالنجاح احياناً أو بنتائج متوسطة أو نتائج غير مرضية على الاطلاق . وقد سلكت غالبية هذه البحوث احد طريقتين : الاول : محاولة تحسين انواع الجبن المعروفة لرفع خواص حفظها ، على حين اتجه الآخر الى استنباط اغذية بروتينية مرتفعة القيمة الغذائية من بروتينات الحليب التي تقدمها الطبيعة .

وقد تمكنت مصانع الجبن الالمانية الشهيرة التي تقع في Allgau مثل مصنع Bavarian Edelweiss camembert لصاحبه K.H. Hoefelmayer في

Kempton ومصنع الاخوة Wiedemann في Wangen والاخوة Herz في Immenstadt من التغلب على مشكلة التصدير بوضع الجبن الطري وخاصة الكامبيرت في علب صفيح ثم بسترتها وقد ادت هذه العملية الناجحة للجبن المعب الجديد الى تجارة واسعة عبر البحار . ولم يكن استخدام التغليب كما هو مستخدم في الجبن الطري في البداية مع انواع الجبن الاخرى حتى تمكن الهولندي J.H.Eyssen مؤسس مصنع الجبن الشهير باسمه في بلدة Alkmaar بعد تجارب عديدة من تغليب الجبن الهولندي ومعاملته بالحرارة بنجاح ومنح براءة اختراع في انكلترا تحت رقم ١١٢٠٧ على طريقتة هذه سنة ١٨٩٩ . ومنذ سنة ١٩٠٠ وما بعدها قام بتصدير مليون علبة ذوات سعة ٣٠٠ غم كل سنة عبر البحار .

مثل الطرز المذكورة التي ثبت نجاحها بالنسبة للجبن الطري ونصف الجاف ، لم يثبت نجاحها بالنسبة للجبن الجاف . وقد ادت جميع المحاولات لمعاملة جبن الامنتال حرارياً بنفس الطريقة الى هدم بناء الجبن وانفصال الدهن والمصل منه . ولقد بقي صانعو الجبن السويسري قلقين لمدة طويلة ويحاولون تحسين خواص حفظ جبن الامنتال المصدر وزيادة درجة مقاومته للظروف البيئية في البلاد الحارة . وبعد سنوات عديدة من التجارب المكلفة تمكن السويسريان F.Stettler و W.Gerber من Thun من ايجاد حل ناجح لهذه المشكلة العويصة باكتشاف صناعة الجبن المطبوخ في سنة ١٩١١ (٦٦ ، ٦٨) وإن نص تقرير Lebensmittel untersuch. Hygiene 59 (5) 452-455 المنشور في B.Strahlmann سنة ١٩٦٨ على إن الجبن المطبوخ اكتشف سنة ١٩١٢ - ١٩١٣ .

وقد عزي نجاح المكتشفين السويسريين الى قدرتهم على تغيير باراكازينات الكالسيوم الخشنة نسبياً ، والمنتشرة في الجبن الخام باستخدام الحرارة وسترات الصوديوم مساعدة لتحويل البروتين الى كتلة متجانسة في حالة سيولة Sol ، والتي يتكون منها بعد تبريدها هلام متجانس محكم متماسك نوعاً ما اطلق عليه اسم الجبن المطبوخ أو جبن الصندوق كما عرف سابقاً في سويسرا واتيح لأول مرة .

ومن المؤكد إنه شيء مثير أن نعرف سلسلة الافكار التي حدث بمكتشف الجبن المطبوخ أن يحاول حل المشكلة عن طريق تحويل كتلة الباراكازينات الجامدة الى حالة سائلة وباستعمال حامض الستريك . وعلى الرغم من أنه من غير الممكن تحديد الحقيقة وبشيء من التأكيد حتى بعد مرور ستين سنة ، فإنه يمكن الاعتماد فقط على التخمين . فمن المحتمل أن يكون المكتشف متأثراً بالجبن المطبوخ الألماني German Kachkase أو الفرنسي Cancoillote . أو حتى بالطبق القومي

السويسري الشهير Fondue . ويمكن ملاحظة أنه في الثلاث حالات يتم تحول كميائي غروي من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة بفارق واحد هو استعمال كازين حامضي بمثابة مكون رئيسي في الحالتين الاوليين على حين يستخدم في الحالة الثالثة كازين المنفحة الذي يتم فيه التحول بفعل المعاملة الحرارية وإضافة النبيذ الجاف ولا شك أن المكون المؤثر في هذه الحالة هو حامض الترتريك والذي يوجد بنسبة متوسطها حوالي ٠,٣ / في النبيذ مع كمية أخرى من الاحماض العضوية . وقد استخدم حامض الترتريك وخاصة ملحه مع الصوديوم بعد ذلك ولفترة معينة في صناعة الجبن المطبوخ . وتجدر الاشارة في هذا المجال الى إن التفاعل الكميائي الغروي يحدث عند تحويل الجبن البرفولون والكاشكاكال الى كتلة بلاستيكية بفعل الحامض والحرارة .

ومن ناحية أخرى وبصرف النظر عما سبق نشأت صناعة الجبن المطبوخ في الولايات المتحدة مستخدمة جبن التشدر مصدراً رئيساً للجبن مع اضافة املاح السترات والفوسفات . ففي سنة ١٩١٧ صنع كرافت Kraft في شيكاغو أول جبن تشدر مطبوخ وقدمه في علب ذوات سعة ٥ باوند كامدادات للجيش . وفي الوقت الذي لم تكن فيه حاية براءة اختراع تتعلق بمعاملة الغذاء ممكنة في سويسرا فإن عدد براءات الاختراع لمختلف الطرق والمكائن التي منحت في الولايات المتحدة كان كبيراً جداً .

ولم تحدث زيادة ملحوظة في انتاج الجبن المطبوخ في الاسواق الاوربية باستخدام الطريقة السويسرية الا بعد سنة ١٩٢٠ أي بعد الحرب العالمية الاولى . وتّمت الخطوة الاولى على يد اخوان Wiedemann في Wangen/ Allgau سنة ١٩٢١ بانتاج جبن مستعملا فوسفات احادية وثنائية الصوديوم استبدلت بعدها بسترات الصوديوم .

وقد اجريت سلسلة من التجارب في مختلف البلاد ، أجراها المهتمون بالبحاث الالبان في نفس الوقت ومتوازيًا مع هذا التطور التقني الخالص . وكان الغرض هنا هو المحافظة على بروتين الحليب ذي القيمة العالية في صورة ثابتة من نوع ما ملائمة للاستهلاك البشري . ولقد سجلت العديد من براءات الاختراع في موضوع انتاج البروتين اضافة الى كثير من الآراء والاقتراحات والخطط والطرق التي لم يطلب لها براءة اختراع أو لم تمنحها والتي كانت ذات اهمية ليست بالقليلة . ونذكر في هذا المجال براءة اختراع مهمتين تتعلقان بارتباط البروتين الاولى Dr. E.Rohmann و Dr. A.Liebrecht ترجع لكل من Dollner Rixdorf في ١٨٩٤ / ٥ / ٦ والثانية Dr. A.Liebrecht و Dollner Rixdorf في ١٨٩٤ / ٥ / ٦

١٣ / ١ / ١٨٩٨ وهما تبيينان طريقة لتصنيع مادة قابلة للذوبان متعادلة ناتجة عن اتحاد قلوي مع بروتين فيها يتحول البروتين الرطب عند اضافة بيكاربونات الصوديوم الى سائل زجاجي منتفخ سميك ولزج وذلك باستخدام الحرارة أو بدون استخدامها .

ومن الطرق التي تلقت الانتباه أكثر طريقة تحضير كازين قابل للذوبان في الماء باستعمال املاح حامض الستريك ، والتي اعلنتها شركة Nutricia في ٣ / ١١ / ١٨٩٧ والمسجلة براءة اختراع برقم 115958 DRP. سنة ١٩٠٠ وتذكر براءة الاختراع هذه طريقة انتاج مركبات قابلة للذوبان في الماء من الكازين . وفيها يطحن الكازين وهو على حالة ابتلال مع سترات الصوديوم الثلاثية ، وربما مع اضافة بيكاربونات الصوديوم أو فوسفات الصوديوم الثلاثية ثم يجفف الناتج بعد ذلك . ولا شك أن أكثر الطرق أهمية في ذلك الوقت كانت براءة الاختراع المسجلة تحت رقم 134297 DRP في ١٦ / ٣ / ١٩٠٠ لمسجلها Hermann Lassing من برلين . وفي وصف براءة الاختراع هذه تقرأ الجمل الآتية :

يمكن ارجاع الكازين غير الذائب المحضر بالمنفحة والمعروف بالباراكازينات ثانية الى حالته الاصلية من التشرب باضافة مركب مستخلص الجير خاصة في الاحماض التي لها علاقة معينة بالجير :

وتنص مواصفات براءة الاختراع الأولى على ما يأتي : -

تجري طريقة انتاج مستحضر الكازين من الحثرة باضافة مادة مستخلص الجير (احماض - املاح حامضية أو خليطها) الى الحثرة بكميات تكفي بعد حدوث تفاعل ناجح حتى يكون الوسط أو الناتج النهائي متعادلاً . وتتضمن الجملتين السابقتين القاعدة الأساس في عملية تصنيع الجبن المطبوخ بوضوح ممثلاً في تحول الهلام الى سائل باضافة أملاح ملائمة لربط الكالسيوم . واليوم لا يسعنا الا التعبير عن دهشتنا بأننا لم نفعل شيئاً أبعد من هذا التعادل الذي ذكر بوضوح في طريقة طبخ الجبن ولأننا لم نستخدم المواصفات التي ذكرت في محتويات براءتي الاختراع المذكورتين .

وفضلاً عن ذلك تستحق براءة الاختراع الامريكية رقم 683429 المسجلة في ٢٦ / ١١ / ١٩٠٠ والمنوحة للانكليزي E.D. Bell بعض الاهتمام فقد اقترح Bell تفتيت جزيء البروتين بإضافة انزيم الباباين للحصول صناعياً على عملية التسوية السريعة للجبن ثم بعد ذلك يتبعها بمعاملة حرارية . وقد اعتمد في ذلك على الحقيقة التي تقول بأن المواد البروتينية ذات الوزن الجزيئي المنخفض ، التي تتكون

في الجبن المنضج اسهل كثيرا في الطبخ من كازين الجبن الحديث حيث يكون الكازين ما يزال في حالته الاصلية (فعلاً) ولم يلق هذا الاقتراح سوى اهتماماً ضئيلاً.

وأخيراً يجب أن تذكر براءة الاختراع الألمانية برقم ٩١١٠٠٩ التي قدمها Johanuas ch. Lassen من كيل في ١٩ / ٤ / ١٨٩٦ والتي منحت له في ٤ / ٣ / ١٨٩٧ على طريقة تعرف باسمه تنص على ما يأتي : يسخن جبن طازج غير متخمّر بأسرع ما يمكن لتجنب أي تخمر حتى تسيل وتتحول الى عجينة غروية ثم يمزج هذا الناتج مع حليب طازج وفي السنين اللاحقة كان Lassen يُعرف على أنه المخترع الحقيقي للجبن المطبوع . الا أن هذا غير صحيح (٣٦ ، ١٥١) فالحقيقة هي أنه لم يكن Lassen يقصد انتاج جبن مطبوع فقد كتب هو بنفسه في مواصفات براءة اختراعه تهدف الطريقة الآتية الى تحسين قيمة الجبن المصنوع من حليب فرز وانتاج منتجات متشابهة يعتمد عليها في عدم تغيرها ومن دون أن تتغير خصائص الجبن . وقد انتج نوعاً خاصاً من الجبن يسمى Topfkäse مستخدماً الطريقة المعروفة بمعاملتها بالحرارة حتى تسيل . وهي تختلف في صفاتها الطبيعية وخواصها اختلافاً بيناً عن الجبن الاصلي المصنوع من الحليب الفرز وخاصة في الطعم وفي الطريقة المذكورة . ويجب أن تكون المعاملة الحرارية خفيفة لكي تبدأ كتلة الجبن بالتفكك بانتظام وتتحول الى كتلة عجينية . وهذه الطريقة يمكن لكتلة الجبن أن تمتص الحليب الطازج دون أن تأخذ خصائص الجبن المطبوع ولم تُضف أي املاح استحلاب لهذه العملية ، بمعنى أنه لم يتكون سائل حقيقي كالذي يتكون في جميع انواع الجبن المطبوع . ويذكر Schulz (100) أن المعاملة الحرارية الطفيفة التي من المحتمل أن تكون اقل من الحد اللازم لأن يطلق عليها معاملة حرارية تغير الجبن الفرز الحديث الصنع الى كتلة عجينية لزجة سهلة التشكيل شبيهة بتلك التي نعرفها بـ Pasta Filata في البروفلون . بمعنى أنه منتج Lassen ليست له علاقة بالجبن المطبوع او المنتجات المشابهة له .

وتستحق جميع الطرق والافكار المختلفة الكثيرة التي نشرت قبل نهاية القرن الماضي الانتباه والثناء . فقد أورد الكثير من هذه الطرق ملامح رئيسة معينة عن أسس أحدث تطورات صناعة الجبن المطبوع . كما شدت الازدهان الى الأهتمام الحيوي لجميع الجوانب التي لزمتم لخلق نوع جديد ثابت من الجبن . وليس هناك أدنى شك أن Gerber من Thun حقيقة هو أول من نجح في تقديم طريقة لصناعة الجبن المطبوع (٦٦ ، ٦٨) ولقد طبق الاساس الكيماوي الغروي الذي فيه يتحول

جل الجبن الى صول ثم الى جل مرة أخرى بطريقة عملية لأول مرة في مصنعه .
ولقد تمكن المخترع السويسري من التحقيق بوضوح من ضرورة الحاجة لاملاح
الاستحلاب لربط الكالسيوم للحصول على السائل المطلوب . ولقد وضع Habicht
(٤٩) الاساس العلمي لصناعة الجبن المطبوع في نشرته سنة ١٩٣٤ حيث قرر أن
الالكترولينات التي تتكون من ايونات موجبة احادية التكافؤ وأيونات سالبة عديدة
التكافؤ هي المناسبة بصورة خاصة أملاح استحلاب . ولذلك كانت تستخدم املاح
حامض الستريك وحامض الفوسفوريك الاحادية خلال السنوات الأولى من صناعة
الجبن المطبوع . وبعد ادخال الفوسفات العديدة في عملية التصنيع خطوة بارزة في
تقدم صناعة الجبن المطبوع . ولقد عرضت في الاسواق لأول مرة في الثلاثينيات من
هذا القرن تحت اسم « املاح يوها Joha » . ومنذ ذلك التاريخ مهدت الطريقة
لانتاج جبن مطبوع على درجة عالية من الجودة ومكنت من اكتشاف انواع جديدة
منه ، وخاصة الاخيرة منها ذات الشعبية المرتفعة والمعروفة بمستحضرات الجبن
المطبوع . Processed cheese preparations (٦) .

ب - أهمية عملية طبخ الجبن بصفة عامة من الناحية التقنية والاقتصادية :
كان اختراع الجبن المطبوع سنة ١٩١١ خطوة هامة في تقدم صناعة الالبان
على الرغم من أنه لم يكن يتوفر لدى الانسان في ذلك الوقت ما يمكن أن
يتنبأ به ، ولو في المستقبل البعيد . وما يمكن أن تعطيه من امكانيات
ضخمة للتطبيق التقني بالمصانع ومن تنظيم للتجارة . وفوق ذلك كله في
مجال الاقتصاد السياسي . واليوم وبعد مرور أكثر من ٥٥ عاماً يمكننا
اخيراً أن نقدر الفوائد غير العادية التي جاءت في هذا الاختراع وماهية
الامكانيات الهائلة التي صاحبت صناعة الجبن المطبوع . ويمكن تقسيم
المميزات العظيمة التي ترتبط بطرق صناعة الجبن المطبوع في أربع نواحي
مختلفة :

- ١ - مميزات اقتصادية ، وبخاصة الاقتصاد السياسي .
- ٢ - المميزات التقنية بالمصانع .
- ٣ - الخواص القيمة لانواع الجبن المطبوع المختلفة .
- ٤ - التنوع غير المحدود والتركيب الواسع الاختلاف التي تساعد على
استنباط اصناف جديدة من الجبن المطبوع .
- ١ - يتحول الجبن الخام الاساسي - الذي لم يمكن معاملته بالبسترة لتحسين
خواص حفظه - الى كتلة سائلة اثناء التصنيع .

ويؤدي فعل المعاملة الحرارية في نفس الوقت الى الحصول على حالة ثابتة من الناحية الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية . وتمثل مضاعفة قوة ثبات الجبن المصحوبة بضمان زيادة خواص حفظه ، القاعدة الأساس لعملية طبخ الجبن . ومن المميزات التي تستحق الذكر ويمكن التوصل اليها من واقع امكان تحويل الهلام الى مادة سائلة أنه يمكن اعطاء قيمة لمادة خام درجة ثانية ذات تركيب بنائي غير مرض . اضافة الى أنه يمكن تحويل بعض دفعات الجبن التي فقدت الكثير من قيمتها باستمرار التخزين الى منتجات ثابتة أو الى جبن مطبوخ عن طريق تصنيعها .

ومن الممكن اجراء طبخ أولي للجبن الحديث الصنع ، الذي يتراكم بكميات كبيرة في موسم وفرة الحلب والذي لا يمكن تخزينه لأي فترة زمنية نظراً لنقص وسائل التخزين المبرد ، وحفظه احتياطياً ثابتاً . وعلى ذلك يمكن أن تستخلص إن صناعة الجبن المطبوخ لعبت دوراً هاماً في السياسة الاقتصادية للجبن .

٢ - تعطي عملية طبخ الجبن عدداً من المميزات الفنية خاصة من الناحية العملية ، اذا ما قورنت بصناعة وتغليف الجبن الخام ، أهمها :

أ - سهولة نقل الكتلة السائلة والساخنة للجبن المطبوخ في المصنع بالمضخات وخلال الانابيب .

ب - تجزئتها بصورة اسرع واضبط .

ج - سهولة احكام التغليف الصحي عن طريق اللحام الجيد غير المنفذ للهواء .

د - امكانية بسترة الغلاف جيداً عند ملاسة الجبن الساخن لسطح الرقائق من الداخل .

٣ - لمنتجات الجبن المطبوخ المغلفة مميزات هامة جداً من الناحية التجارية والاستهلاكية وتتلخص بالآتي :

أ - يمكن تخزين الجبن المطبوخ لعدة اشهر بل لسنوات .

ب - لا تتعرض لتلوث السطح بالميكروبات أو لهاجة الآفات والحشرات نظراً للحام المحكم للرقائق غير المنفذة التي يغلف بها الجبن .

ج - يمكن تخزينها بدون تبريد وهي نقطة مهمة جداً لعرض البضائع في المحلات والمخازن وللحفظ في المنازل وأثناء الرحلات .

د - وجوده في وحدات أو عبوات صغيرة لا يستلزم التقطيع والوزن المتبع في الجبن الخام . وتظهر أهمية ذلك عند استخدام الجبن في تغذية اعداد هائلة أو عندما يستلزم توزيع الجبن في حالات الطوارئ لأماكن بعيدة .

- هـ - لا يحدث فقد في الوزن أو في النكهة نتيجة الجفاف .
- و - خلوه من القشرة التي كانت عادة تفقد مع الجبن الخام .
- ز - لا يتكون على سطحه طبقة ممزقة .
- ح - خال من الطعم غير المستساغ .
- ط - نظراً لقابليته العالية للهضم وخواصه المفيدة ، فإن الجبن المطبوخ يعد مناسباً جداً مادة غذائية .

٤ - فتحت عملية الطبخ لمصانع الجبن آفاقاً كبيرة وغير متوقعة كامكانية إبتكار أنواع جديدة متنوعة منه ، كالجبن سهل النشر الذي يمكن تعبئة الكتلة السائلة والمتجانسة منه في أي صورة مطلوبة وبأي حجم وشكل . ويمكن خلطها ومزجها بمختلف المواد الغذائية وبأي نسبة بالوزن . ولقد تلا هذا انتاج أنواع الجبن المطبوخ سهل النشر وبأنواعه المثيرة وكذلك انتاج انواع الأغذية التي تحتوي على الجبن مما أسهم الى حد كبير في زيادة الاقبال على الجبن المطبوخ ، وأدى الى زيادة انتاجه . وتبين الخططات الآتية الامكانات الكبيرة التي أدت الى زيادة تذوق أطباق الجبن .

- آ - صناعة جبن القوالب المطبوخ بالحجم المناسب لعمل شرائح الجبن المطبوخ من الجبن الجاف أو نصف الجاف وبنفس الطعم .
- ب - تحويل الجبن الجاف ونصف الجاف أو الطري الى جبن قابل للنشر بنفس الطعم .
- ج - صناعة الجبن المطبوخ من خليط لأنواع مختلفة من الجبن تختلف في العمر والتركيب والطعم وال pH .
- د - صناعة الجبن المطبوخ باضافة منتجات لبنية : (حليب - شرش - زبد - خثرة الخ) .
- هـ - صناعة الجبن المطبوخ باضافة توابل مثل الاعشاب المجففة - والاعشاب المتبللة - ومستخلصات نباتية . وصلصات متبللة (Sauce) الخ .
- و - صناعة الجبن المطبوخ باضافة اغذية أخرى مثل اللحم والمنتجات البحرية وفطر عيش الغراب والكحولات والخضراوات والفاكهة وعصيرها ، والمربيات والقهوة (والشيكولاته) ومنتجات الخميرة الغذائية والفيتامينات .

- ز - صناعة الجبن الملب كالجبن المطبوخ المعقم في علب .
- ح - صناعة الجبن المطبوخ باضافة مزارع نقية من البكتريا أو الفطر أو الخميرة مثل الجبن المطبوخ بأطعمة جبن الكامبيرت أو الجورجونزولا أو طعم الجبن الطازج .

- ط - صناعة ال Fondue من الجبن المطبوخ .
- ي - صناعة الجبن المجفف من الجبن المطبوخ العادي أو المعدل الذي يستخدم في النشر على الحساء أو المعجنات والذي يسترجع بإضافة الماء اليه .
- ك - صناعة الجبن المجفف من الجبن المطبوخ لأغراض منتجات الحايز كالبسكويت بالجبن .
- ل - صناعة الجبن المجفف من الجبن المطبوخ لاستخدامه مادةً رابطة لأنواع السحق والمايونيز والحساء والادام (dips)
- م - صناعة خثرة المنفحة المطبوخة المجففة لاستخدامها في صناعة الحلويات بدلاً مثل صناعة البسكويت والاييس كريم والمارنجو ومن الامكانيات السابقة التي لم تستكمل بعد يمكن التحقق من أهمية الجبن المطبوخ في انتاج اغذية قيمة ذات قيمة غذائية عالية ولذيذة .

ج - التطور الاقتصادي لصناعة الجبن المطبوخ في الماضي والمستقبل . بعد هذا العرض المتفائل من السهل أن نتفهم لماذا يروم أي قاريء يهتم بصناعة الجبن المطبوخ التعرف على خلفية التطورات الحاصلة في سوق الجبن المطبوخ ولا شك أن أي شخص قام بدراسة احصائيات الجبن المطبوخ بالتفصيل قد جابهته صعوبات كبيرة في الحصول على مراجع مرضية خاصة في الاقطار خارج أوروبا . ومع هذا فقد كان من الممكن في الأقل الحصول على بيانات موثوق بها لدول غرب أوروبا عن الموضوع لسنة ١٩٦٦ وقد جمعت البيانات في جدول ٣ . ويتضح من الارقام ان حوالي $\frac{2}{3}$ انتاج الجبن المطبوخ لدول أوروبا الغربية جاءت من ٦ دول هي الداخلة في السوق الاوربية المشتركة . وكان أكثر دول أوروبا الغربية أهمية في انتاج الجبن المطبوخ ، المانيا الغربية ، فرنسا فبريطانيا فايطاليا .

وما يستحق الذكر أن متوسط الاستهلاك السنوي للفرد الواحد من الجبن المطبوخ هو حوالي ٠,٦٦ كغم على حين يبلغ في المانيا الغربية ٠,٨٩ كغم وبلجيكا ١,١٨ كغم للفرد وقد يبدو غريباً أن تعرف أن متوسط استهلاك الفرد في فرنسا - بلد الجبن - هو ٠,٦٤ كغم .

جدول (٣) : انتاج الجبن المطبوخ في اوربا الغربية لسنة ١٩٦٦ .

القطر	الجبن المطبوخ بالطن	الاستهلاك كغم / فرد	القطر	الجبن المطبوخ بالطن	الاستهلاك كغم / فرد
المانيا الاتحادية	٦٨,٨٨١	٠,٩٨	الدانمارك	٩,٥٠٠	٠,٦٢
فرنسا	٣٣,٠٧٠	٠,٦٤	النرويج	٣,٨١٦	٠,٦٤
بلجيكا ولوكسيمبورج	٨,٨٢٠	١,١٨	السويد	٢,١٠٠	٠,٤٣
ايطاليا	٢١,٠٠٠	٠,٦٢	فلندا	٧,٧٣٠	٠,٥١
هولندا	١٢,٥٨٩	٠,٤٧	بريطانيا	٣٠,٤٨٠	٠,٦٢
			النمسا	٥,٤٧٦	٠,٧٣
السوق الاوربية المشتركة	١٤٤,٣٦٠	٠,٧٨	البرتغال	٤٠٠	٠,٢٢
			سويسرا	١٠,٨٩٢	٠,٨٦
			اسبانيا	٦,٠٠٠	٠,٢٢
مجموع الانتاج الكلي لدول اوربا الغربية		٢٢٠,٧٥٤	٠,٦٦	٧٦,٣٩٤	٠,٤٩

وفي الجدول رقم ٤ يتبين تطور انتاج صناعة الجبن المطبوخ في المانيا الغربية من سنة ١٩٣٣ حتى سنة ١٩٦٨ . وعلمنا أن نوجه الشكر لـ W. Holst في بون على النشرة السنوية المستفيضة وعلى البيانات الصحيحة بها . الا أنه في وقت الحرب العالمية الثانية ما بين سنوات ١٩٣٨ و ١٩٤٦ ، لم تكن البيانات الدقيقة متوفرة . وبالإضافة الى ارقام الانتاج السنوي من الجبن المطبوخ يتضمن الجدول مقارنة الكميات التقريبية لجبن المنفحة والجبن الطازج سهل النشر (مثل البورسين) والخثرة كلما أمكن الحصول عليها .

جدول رقم ٤
انتاج جبن المنفحة والجبن المطبوخ والجبن الطازج سهل النشر والخبث في المانيا منذ ١٩٣٣
حتى ١٩٣٧ وفي المانيا الغربية من ١٩٤٧ الى ١٩٦٨

سنة الانتاج	جبن المنفحة بالطن	الجبن المطبوخ بالطن	الجبن الطازج سهل النشر بالطن	% لجبن المنفحة الجبن المطبوخ
١٩٣٣	١٢٦,٠٦٢	٣٠,٩٩٧		٢٤,٦
١٩٣٤	١١٩,٥٧٢	٣٠,٥٦٧		٢٥,٦
١٩٣٥	١٢٥,٠١٤	٢٩,٤٢٢		٢٣,٥
١٩٣٦	١٥٠,٨٧٧	٢٨,٤٢٧		١٩,٥
١٩٣٧	١٤٤,٢٧٠	٣٢,٨٨٢		٢٢,٨
١٩٤٧	٦٩,٠٧٢	٣٠,٧٠٠		٤٤,٥
١٩٤٨	٨١,٠٨٩	٤٢,٢٠٠		٥٢,٠
١٩٤٩	١٢٨,٠٥٠	٣٩,٩٠٠		٣١,٢
١٩٥٠	١١٣,٠٠٠	٣٦,٨٠٠		٣٢,٦
١٩٥١	١٢٨,٩٨٧	٣٤,٧١٤	٦٢,٠٣٣	٢٦,٩
١٩٥٢	١٣٢,٠٦٠	٢٧,٩٠٠	٦٩,٩٥٦	٢٨,٨
١٩٥٣	١٣٩,٨٨٠	٤١,١٥٤	٧٣,٦٤٧	٢٩,٤
١٩٥٤	١٣٢,٨٤٠	٤٤,٧١٥	٨٣,٣٤٤	٣٣,٧
١٩٥٥	١٣٣,٦٤٠	٤٨,٥٤٠	٨٩,١٦٧	٣٦,٣
١٩٥٦	١٣١,٥٤٠	٥٠,١٠٢	٩٧,٨٢٧	٣٨,٢
١٩٥٧	١٢٩,٨٧٠	٥٢,٨٤٩	١٠٨,٦٦٤	٤٠,٦
١٩٥٨	١٢٠,٦٩٠	٥١,٧٢٢	١١٣,٧٤٧	٤٢,٨
١٩٥٩	١٢٩,٤٨١	٦٢,١٠٨	١٢٠,٦٢٢	٤٠,٦
١٩٦٠	١٣٧,٢١٨	٦٠,٤٧١	١٢٥,٣٦٢	٤٤,-
١٩٦١	١٣٨,٧٦٤	٦٤,٦٧٢	١٣٦,٣١١	٤٦,٦
١٩٦٢	١٣٥,٧٧٦	٦٧,٥٧٦	١٤٨,٥٦٠	٤٩,٨
١٩٦٣	١٣٨,٠٦١	٧٠,١٧٣	١٥٩,٧٥٢	٥٠,٨
١٩٦٤	١٤٥,٢٠٧	٧١,٨٢٨	١٧٨,٤٧٨	٤٩,٤
١٩٦٥	١٥١,٤١٣	٦٦,٠٢٩	١٨٧,٨٦٠	٤٣,٦
١٩٦٦	١٥٤,٨٣٨	٦٨,٨٨١	٢٠٢,٢٠٢	٤٤,٤
١٩٦٧	١٦٤,٠٢١	٧٠,٣٤٨	٢١٧,٤٠٠	٤٢,٩
١٩٦٨	١٧٥,٣٥١	٧٢,٩١٥	٢٢٧,٩٠٠	٤١,٦

ويتضمن الجدول ٥ استهلاك الفرد من الجبن سنوياً في ألمانيا الغربية خلال السنوات ١٩٥٥ و ١٩٦٨ مقسمة على جبن المنفحة والجبن المطبوخ والجبن الطازج والجبن سهل النشر والخثرة . وبينما يزداد استهلاك جبن المنفحة والجبن المطبوخ خلال الاربعة عشر عاماً المذكورة ببطء تلاحظ زيادة ضخمة في استهلاك الجبن الطازج والجبن سهل النشر والخثرة والكوارك بالبهارات Speisquark ، تدعو للدهشة . ومن الطريف ملاحظة السطر السابع من الجدول ٥ الذي يبين أن النسبة المئوية لاستهلاك الفرد من الجبن المطبوخ مقارناً بمجموع الاستهلاك الكلي للجبن قد بلغ أقصاه مثلاً ١٥ ٪ فقط . وانخفض هذا الرقم في السنة الاخيرة الى ١٠ ٪ . هذه النسبة المنخفضة من استهلاك الجبن المطبوخ للفرد قياساً لمجموع استهلاكه من الجبن قد تقودنا الى توقع زيادة كبيرة في نسبة ما يستهلك منها وبالتالي في الانتاج في المستقبل .

جدول رقم ٥

استهلاك الفرد سنوياً من الجبن في ألمانيا الاتحادية للسنوات ١٩٥٥ - ١٩٦٨

سنة	جبن المنفحة	جبن مطبوخ	مجموع جبن المنفحة والمطبوخ	الجبن الطازج سهل النشر والخثرة	مجموع ١ + ٢	% للمطبوخ	% للمطبوخ
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
١٩٥٥	٣,٥٧	٠,٨٨	٤,٤٥	١,٧٠	٦,١٥	١٩,٨	١٤,٣
١٩٥٦	٣,٦٤	٠,٩٠	٤,٥٤	١,٨٥	٦,٣١	١٩,٨	١٤,٣
١٩٥٧	٣,٧٨	٠,٩٦	٤,٧٤	٢,٠٧	٦,٨١	٢٠,٢	١٤,١
١٩٥٨	٣,٨٤	٠,٩٣	٤,٧٧	٢,١٣	٦,٩٠	١٩,٥	١٣,٥
١٩٥٩	٣,٧٧	١,١١	٤,٨٨	٢,٢٣	٧,١١	٢٢,٧	١٥,٦
١٩٦٠	٣,٩٣	١,-	٤,٩٣	٢,٢٨	٧,٢١	٢٠,٣	١٣,٩
١٩٦١	٣,٩٨	١,٠٢	٥,-	٢,٤٦	٧,٤٦	٢٠,٤	١٣,٧
١٩٦٢	٣,٩٨	١,٠٢	٥,-	٢,٦٥	٧,٦٥	٢٠,٤	١٣,٦
١٩٦٣	٤,٠٩	١,٠٦	٥,١٥	٢,٨١	٧,٩٦	٢٠,٦	١٣,٣
١٩٦٤	٤,١٨	١,٠٨	٥,٢٦	٣,٠٩	٨,٣٥	٢٠,٦	١٣,-
١٩٦٥	٤,١١	٠,٩٩	٥,١٠	٣,١٩	٨,٢٩	١٩,٤	١١,٩
١٩٦٦	٤,٢٨	٠,٩٨	٥,٢٦	٣,٤١	٨,٦٧	١٨,٦	١١,٣
١٩٦٧	٤,٣١	٠,٩٧	٥,٢٨	٣,٦٥	٨,٩٣	١٨,٤	١٠,٩
١٩٦٨	٤,١٦	٠,٩٢	٥,٠٨	٣,٨٠	٨,٨٨	١٨,١	١٠,٤

جدول رقم ٦
زيادة في انتاج واستهلاك جبن المنفعة والجبن المطبوخ والجبن الطازج سهل النشر والخثرة
في المانيا الاتحادية في السنوات ١٩٥٥ - ١٩٦٨ .

المنتج	الانتاج بالطن		الزيادة		الاستهلاك للفرد الزيادة		بالكغم	%
	١٩٥٥	١٩٦٨	بالطن	%	١٩٥٥	١٩٦٨	بالكغم	%
جبن المنفعة	١٣٣,٦٤٠	١٧٥,٣٥١	٤١,٧١١	٣١,٢	٣,٥٧	٤,١٦	٠,٥٩	١٦,٥
جبن مطبوخ	٤٨,٥٤٠	٧٢,٩١٥	٢٤,٤٧٥	٥٠,٢	٠,٨٨	٠,٩٢	٠,٠٤	٤,٥
الجبن الاخرى	٨٩,١٦٧	٢٢٧,٩٠٠	١٣٨,٧٣٣	١٥٥,٦	١,٧٠	٣,٨	٢,١	١٢٣,٥

وبين الجدول ٦ الزيادة في انتاج واستهلاك جبن المنفعة والجبن المطبوخ والجبن الطازج سهل النشر والخثرة ، نسباً مقارنة خلال ١٤ سنة ويلاحظ خلال هذه المدة أن الزيادة في انتاج جبن المنفعة بلغت ٣١,٢ % ، على حين كانت الزيادة في استهلاك الفرد ١٦,٥ % فقط . وكانت احصائيات الجبن المطبوخ تدعو لدهشة اكبر ، اذ بلغت الزيادة في الانتاج ٥٠,٢ % ، في حين زاد الاستهلاك بمعدل ٤,٥ % فقط . ومن ناحية اخرى وفي نفس المرحلة المذكورة زاد انتاج الجبن الطازج سهل النشر والخثرة بمقدار ١٥٥,٦ % واستهلاك الفرد بمعدل ١٢٣,٥ % . وتبين الزيادة غير الاعتيادية في انتاج واستهلاك الانواع المختلفة من الجبن الطازج على صورة خثرة (مثل سبيزكوارك) او كجبن محتوية على نسبة مرتفعة من الدهن مثل الفيلادلفيا والجريئة والكورتينا والبورسين وغيرها غير مخلوطة او مخلوطة بالفاكهة او عصير الفاكهة او متبلة بالفلفل الاسود او الاخضر والبصل والثوم او الاعشاب يوضح الاتجاه الجديد لرغبات المستهلك .

ولا شك أن صناعة الجبن المطبوخ لم تأل جهداً خلال الأربعة عشر سنة الأخيرة في محاولة لجذب المستهلك بتوفير الجبن المطبوخ سهل النشر الذي روعى في انتاجه الاختيار في مواده والنكهة في مكوناته والجمال والملاءمة في التغليف والروعة في التلوين كان المتوقع أن ذلك سوف يرفع الاستهلاك بدرجة عالية الا أنه على الرغم من تلك الجهود فإن الزيادة في استهلاك الفرد خلال تلك المدة الطويلة بقي ثابتاً ومغيباً للأمال . ولقد اعطيت المشكلة الكثير من الاهتمام لتشخيص الاسباب ، ولقد لوحظ أن كل من أهتم بالامر وقام بجمع عينات من الجبن المطبوخ والجبن المطبوخ سهل النشر بانتظام من مصادر تسويقه الاعتيادية وقام بفحصها حسيّاً باتقان يصل سرعة الى نفس الاستنتاج ، وهو أن كثيراً من منتجات الجبن المطبوخ التي تعرض

في الاسواق ذات صفات رديئة جداً سواء في القوام أو التركيب أو الطعم باستثناء عدد من المنتجات المعروفة جيداً بجودتها العالية . ويمكن تحديد ثلاثة عيوب في القوام والتركيب أو البنية ، وهي : قصر القوام الناتج عن التحول القشدي الزائد والمزقة والتميل هذه العيوب الثلاثة التي هي من المؤكد ذات طبيعة فيزيوكيماوية ، والتي ستأتي مناقشتها بالتفصيل في فصول الكتاب الآتية . يمكن ملاحظتها في الوقت الحاضر أكثر من العيوب البكتريولوجية كالانتفاخ الذي يرجع لبكتريا حامض البوتريك العصوية وأنواع أخرى من الكلوستريديا . أما بالنسبة للطعم فتظهر عيوب أخرى مثل المعدني والزيتي والكرتوني والصابون والمر . وما لا شك فيه أنه كثيراً ما تحتفي الصفات المرغوبة في الطعم تماماً . وتعزى هذه العيوب لعدة اسباب كعدم ملاءمة المواد الخام المستخدمة ، وإضافة مطّعات غير قياسية والتتبيل غير المناسب والخطأ في الكميات والخطأ في تنفيذ خطوات التصنيع . وفي هذا المجال قد ينتج الطعم الفقير عن إضافة كميات كبيرة غير مناسبة من مركّزات الشرش ويؤدي ذلك الى ظهور الطعم الحلو المالح لمنتجات الشرش التي تخفض درجة الجبن بشدة وتدمر الصفات المرغوبة والطعم المقصود في الجبن المطبوخ سهل النشر المصنع بعينه جزئياً أو كلياً . ومن هذا يسهل علينا أن نتفهم سبب تحول المستهلك نتيجة لاستيائه من الاطعمة المعينة والبيئة غير المرضية في الجبن المطبوخ ، لاختيار ناتج آخر .

ماذا يمكننا صنعه لرفع المستوى القياسي للجبن المطبوخ ؟ إن الطرق المتبعة في صناعة الجبن المطبوخ خلال عشر السنوات الأخيرة ، كانت صحيحة بصورة مطلقة . ويجب أن يستمر ذلك على الرغم من أن مركز الجاذبية بين أنواع الجبن المطبوخ المختلفة جميعها يميل الى أن يقع الجبن المطبوخ سهل النشر ، كما يتضح ذلك في جدول ٧ . وقد يؤدي التطور في استهلاك الجبن الطازج سهل النشر والخثرة (سبيزكوارك) بالتوصية باتجاه جديد في إنتاج الجبن المطبوخ مثلاً اتجاه الطزوجة كإنتاج جبن مطبوخ سهل النشر ذي طعم مثالي للجبن الطازج الذي ظهر بصورة جبن قشدة طازج مبستر مثل الجالا منذ سنة ١٩٣٦ والباكو والبرما والميليزا والكيري والساموس ولفترة في الاسواق . وظهرت أخيراً في الاسواق عدة منتجات مطبوخة جديدة متطورة من هذا النوع بعضاً منها مزج مع الفاكهة أو الأطعمة أو الاعشاب وتتميز بجودتها العالية .

وإشارة الى الاقتراحات السابق ذكرها والخاصة بنقد الصفات الحسية للجبن المطبوخ المعروض حالياً في الاسواق يجب أن تبذل صناعة الجبن المطبوخ كل جهد لتحسين الطعم والنوعية بحيث يقيّم جميع الجبن المطبوخ السّوق في المستقبل باعتباره ناتجاً مميزاً جيداً . ويمكن الوصول الى ذلك ببذل عناية فائقة في التحكم والسيطرة

تتأخر خطوات الإنتاج بأسرها . ويسمى ذلك اختيار المواد الخام بعناية ، من حيث طعمها وتقبلها للطبخ والاستخدام الصحيح لأملاح الاستحلاب والاضافات الأخرى ، والانتباه بوعي صادق الى جميع تفاصيل الطرق المستخدمة ثم الفحص الناقد لكل المنتجات النهائية . وهذه الطريقة يمكن للأشخاص المنوط بهم الانتاج أن يتلقوا المعلومات والمساعدة التقنية بانتظام .

وبالتعاون وتطبيق مقياس التطور السابقة يجب أن يبدأ برنامج اعلامي للمستهلك بالاعلان والاذاعة . وبوساطتها يمكن الاشارة الى المميزات السابق ذكرها للجبن المطبوخ وخاصة قيمتها الغذائية العالية وسهولة هضمها والفعل المفيد الممتاز لبروتينات الجبن التي تعرضت للتحلل اثناء عملية الطبخ . وقد دلت الخبرة على أن المستهلك لا يعرف الا القليل عن الجبن المطبوخ ، ويميل الى أن يتخذ موقفاً سلبياً منه . وفي هذا المجال يجب أن يكون الانسان قادراً على كسب الكثير من ثقة المستهلك .

جدول ٧

مقارنة بين انتاج الجبن المطبوخ والجبن المطبوخ سهل النشر

السنة	جبن مطبوخ %	جبن مطبوخ سهل النشر %
١٩٥٠	٨٢	١٨
١٩٥٥	٤٦	٥٤
١٩٦٠	٤٩	٥١
١٩٦٦	٤٤	٥٦
١٩٦٧	٤٤	٥٦

الباب الثاني

الأساس النظري لصناعة الجبن المطبوخ

(٢٨ و ٤٣ و ٩٣ و ١٠٩)

من الملاحظات السابقة عن التاريخ الأول لصناعة الجبن المطبوخ يمكن التحقق بوضوح ظاهر أنه لا يمكن تثبيت الجبن الخام لتحويله الى المرحلة الوسطية التي يكون فيها الكازين سائلاً ذا طبيعة غروية باستخدام الحرارة . إنما يتوقف الوصول الى الحالة السائلة الوسطية التي سميت بالطبخ Processing على حدوث التبادل الايوني الناتج عن فعل املاح الاستحلاب . وإذا ما سخن أحد انواع جبن المنفحة المطحونة ، مثل الامنتال ، في وعاء وضع في حمام مائي ، يمكن التحقق بسرعة من أن مثل هذه التجربة لا تعطي ناتجاً جيداً إذ ينكمش الجبن ويتقلص بتأثير الحرارة متحولاً الى كتلة شبيهة بالمطاط مع انفصال الدهن والماء ، على حين اذا أضيف ٢ - ٣ ٪ من أحد محاليل أملاح الاستحلاب المعروفة جيداً كالسترات أو الفوسفات مع التقليب . فإن كتلة الجبن تتغير بسرعة الى عجينة متجانسة وهي عملية يمكن اسراعها بالتقليب . دعنا نضع بعض الحقائق التي عرفناها مع بعض .

يجب أن تؤدي عملية الطبخ الى تحول الباراكازين غير الذائب الموجود على صورة هلام بمساعدة ملح الاستحلاب المناسب والحرارة الى صورة سائلة وبهذا نكون قد بسترنا كتلة الجبن بكفاية ، وتم تعبئتها بدقة دون تلوث . ثم تتحول الكتلة السائلة اثناء تبريدها وتبأثير قوى البلمرة الناجمة عن خفض الحرارة الى هلام صلب مرة ثانية يختلف عن الهلام الاصلي بتجانسه الكامل وثبات صفاته الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية . وتختلف كتلة الجبن المطبوخ أو الجبن النهائي في تكوينه وتركيبه وصفاته الاخرى باختلاف صنف الجبن المستخدم . وقد يكون الباراكازين المسال بالحرارة خفيفاً أو سميكاً نوعاً ، أو شبيهاً بالبودنج أو يكون حبيباً أو عجيني ذا قوام سهل الكسر أو قابل للثني ، على حين يمكن أن يكون الجبن المطبوخ المصنع منه طرياً أو جامداً قابلاً للنشر أو للتقطيع الى شرائح ذات قوام قابل للثني أو الكسر حبيبي التركيب أو أملس .

ويتوقف قوام وتركيب كل من كتلة الجبن السائلة والجبن المصنع في الاعتبار الأول على صفات الجودة في الجبن الخام الداخل في الطبخ ، وعلى القوى الناجمة عن الفعل الكيماوي والميكانيكي والحراري التي تؤثر على الكازين . ومن الطبيعي أن لا تترك الصورة النهائية للناتج المصنع وصفاته للصدف وإنما توجه عملية التصنيع طبقاً لقواعد معينة للحصول على ناتج مرغوب . ويجب الاستفادة من مختلف القوى والعناصر المستخدمة في عملية الطبخ كأملح الاستحلاب والماء والحرارة والتقليب والتجنيس ومدة الطبخ ، وازافة منتجات ثانوية أو جبن سبق طبخه أو أي اضافات أخرى بطريقة صحيحة ، وفقاً لحالة الجبن الغروية والكياوية وللصفات المطلوبة في الناتج . ويتطلب الاستخدام الصحيح لهذه القوى المعروفة التامة والصحيحة للطبيعة الفيزيوكيماوية للكازين ولقواعد معينة في عملية الطبخ ذاتها .

ومن الواجب لفهم المشاكل المعقدة التي تدخل في صناعة كل من الجبن الطبيعي والجبن المطبوخ بطريقة أفضل أن نركز نقاشنا على بروتين الحليب الاصلي غير المعامل بدلاً من الكازين المتحول في الجبن الخام . ويعطي ذلك فرصة أوفر لدراسة المواد الاخرى التي توجد في الحليب وبصورة خاصة الالكتروليتات في صورتها الطبيعية . ولما كانت هذه الالكتروليتات تلعب دوراً هاماً لا في عملية الطبخ فحسب وإنما في جميع العمليات التي تتضمن تغيرات كيميائية وغروية فإن من اللازم مناقشة اهمية الكاتيونات الاحادية والثنائية التكافؤ كالصوديوم والكالسيوم الأنيونات عديدة التكافؤ كالفسفات والسترات . فكل من أيوني الصوديوم الاحادي والكالسيوم الثنائي له فعل مضاد على المواد البروتينية وبخاصة على الكازين ، إذ يؤدي أيون الصوديوم الى تفرق التجمعات الجزيئية وفرد الالتواء الجزيئي والاذابة وانفصال الببتيدات (peptizing) والى انتفاخ swelling الكازين على عكس أيون الكالسيوم الذي يؤدي الى تقليل الماء المرتبط وتكون تجمعات كبيرة نتيجة لتجمع الجزيئات المفردة أو الببتيدات العديدة . وهو التفاعل الذي يمكن أن يزداد حتى يظهر في صورة تجبن مرئي للعين المجردة . وكثيراً ما يوجد كل من الكاتيونات في حالة توازن ولها القدرة على تثبيت النظام الغروي للبروتين في الحليب . فإذا ما حدث استبدال لأي من الايونات أو الكاتيونات من داخل أو خارج النظام فإنه يغير من حالة التوازن وبفرق هذا الاستبدال أو يجمع النظام الغروي حسب تفوق أي من الكاتيونات الاحادية أو الثنائية . واملاح الصوديوم مع الانيونات عديدة التكافؤ كالسترات أو الفوسفات يمكنها أن تحدث مثل هذا التغير في حالة التوازن لمعقد البروتين . فعند اضافة فوسفات الصوديوم الى نظام غروي يحتوي على الكالسيوم في حالة توازن ملحي فإن الكاتيون الثنائي يستبدل بالكاتيون الاحادي مشابهاً في فعله تماماً المبادل الايوني . وبمعنى آخر تزيل أيونات الصوديوم أيونات الكالسيوم وتؤدي الى مضاعفة عوامل التفرق التي تقوم بفعلها القوي حتى في عدم وجود عوامل أخرى مضادة .

الكازين

الكازين عبارة عن بروتين فوسفوري حامضي يرتبط به حامض الفوسفوريك بمجاميع الهيدروكسيل للحامض الاميني السيرين . وهو يوجد في الحليب بهيأة مركب غروي من فوسفات الكالسيوم وكازينات الكالسيوم . ويتكون جزيء الكازين من كريات دقيقة قطرها من ٥٠ - ١٥٠ ملليميكرون موزعة في المصل على صورة كريات مفردة . ويوجد الكالسيوم على أطراف الروابط في جزيء الكازين مكوناً ملحاً مع المجاميع الحرة من حامض الفوسفوريك والكربوكسيل . ويوجد الكالسيوم المتحد مع النظام الغروي في حالة اتزان مع ايونات الكالسيوم الذائبة في المصل .

فإذا ما أزيلت أيونات الكالسيوم من المصل نتيجة لارتباطها أو ترسبها فإن الكالسيوم الغروي يتغير نتيجة نزوله الى المصل . وإذا ما زادت نسبة الكالسيوم الذائب نتيجة اضافة كلوريد الكالسيوم مثلاً فإن لأيونات الكالسيوم ترتبط بالنظام الغروي مؤدية الى تجمع الجزيئات . وبالمثل اذا ما اضيف ماء مقطر الى الحليب ينتقل الكالسيوم من النظام الغروي الى المصل وهو النقل الذي يؤدي الى تفكك معقد جزيئة البروتين في النهاية . إن العمل التوضيحي الذي قام به Imhof و Hostettler (٦٠) قد اعطى نظرة مثيرة للتعرف على التغيرات الكيميائية والغروية للكالزئين بفصل القوى ذات التأثير المفرق والمجمع .

ويتحول الحليب من الصورة السائلة sol الى الصورة الهلامية بطريقتين : أما باضافة الحامض أو تكوينه أو باضافة المنفحة . وتمد كلتا الطريقتين الاساس في صناعة الجبن . إذ بتأثير المنفحة أو الحامض تتجمع الجزيئات الكروية للكالزئين ، بعضها مع بعض مكونة نظاماً شبه شبكي متفرع . فعند اضافة الحامض للحليب ينخفض الـ pH الى نقطة تعادل الشحنات (pH 4.6) مغيراً من حالة التوازن ومحزراً الكالسيوم على صورة لاكتات الكالسيوم . وينفرد الكالزئين . ويحدث فقداناً للماء .

كالزئينات الكالسيوم + حامض لاكتيك ————— لاكتات الكالسيوم + الكالزئين
ويُحْدِثُ فقد للماء الذي يكون في هذه الحالة مرادفاً للتجبن .

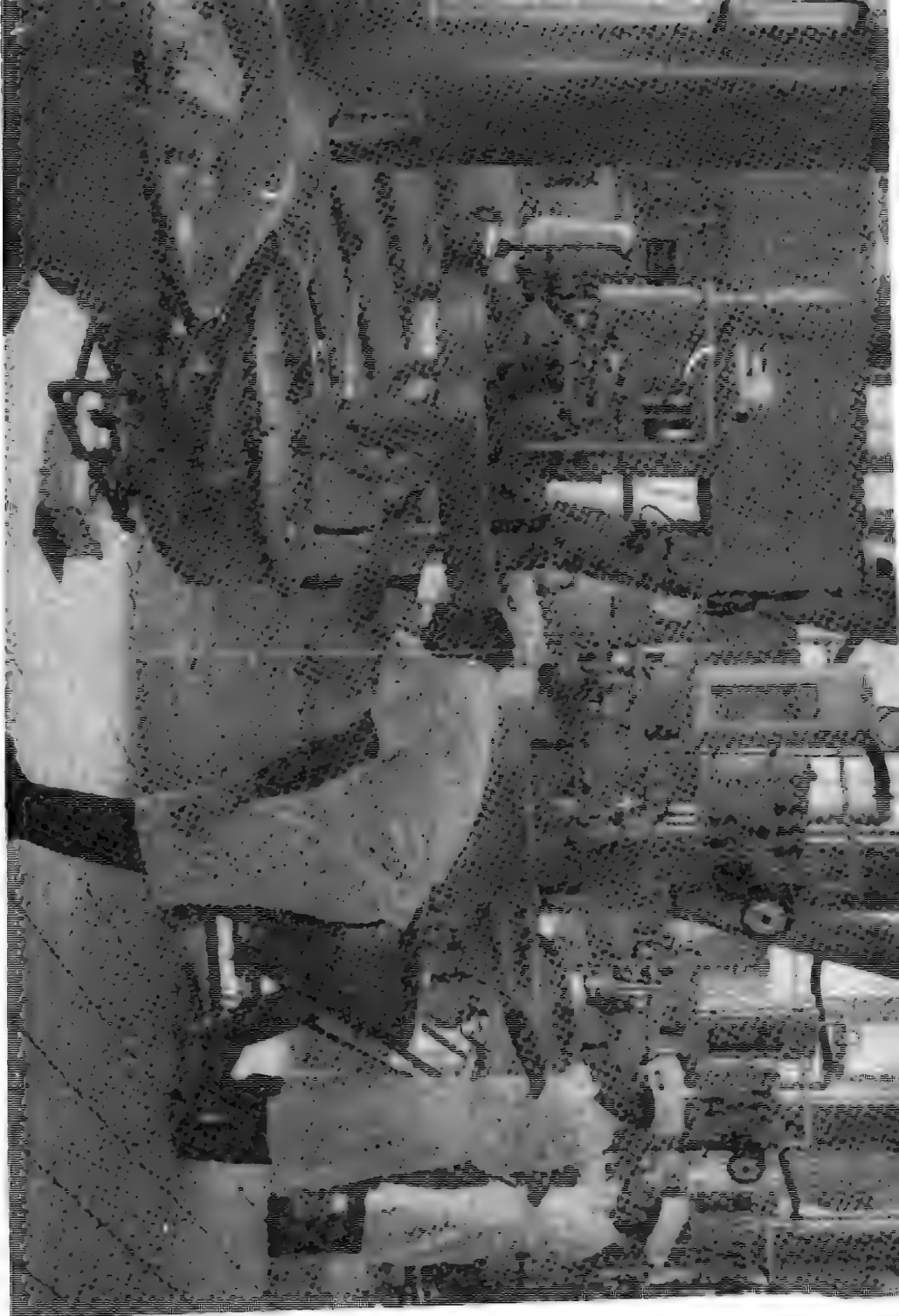
وعند اضافة المنفحة تجري عملية تكوين الجبن على مرحلتين فيها فيتحول الكالزئين الى باراكازينات ثم يتكون الجبن بواسطة أيونات الكالسيوم . وتحدث المرحلة الاولى تحت جميع الظروف الا أن المرحلة الثانية لا تحدث الا عند توفر أيونات الكالسيوم . وتشكل باراكازينات الكالسيوم المتكونة تركيباً شبيكياً ذا أبعاد ثلاثة وتشكل خثرة المنفحة الاساس في صناعة جميع انواع جبن المنفحة بما فيها الطري والجاف مثل التلستر والكدوا والتشيشر والبارميزان .

وتحتوي جميع الاجبان المصنعة بالمنفحة على نسبة معينة من املاح الكالسيوم تلزم بصورة قاطعة لثبات قوام الجبن غير المسواة . يستخلص من ذلك أن الجبن بغض النظر عن نوعه عبارة عن تجمعات للكالزئين المنتشر في المصل نتيجة لبلمرة جزيئات الباراكازينات التي يقوم فيها الكالسيوم بلحام البناء ثم نتيجة لتكون الحامض تتكون كتلة كثيفة خيطية التركيب تكسب الجبن الطازج حديث الصنع قوامه المعروف . بقابليته للثني long . واثناء عملية التسوية تتحلل أو تتجزأ التجمعات الكبيرة السابقة بدرجة قليلة أو كبيرة حسب نوع الجبن ، نتيجة لعمليات التخمر بحيث يعود الكالزئين بعد مدة من التسوية للانتشار في النظام من جديد وإن اختلف في تركيبه الكيماوي عن الكالزئين الاصلي .

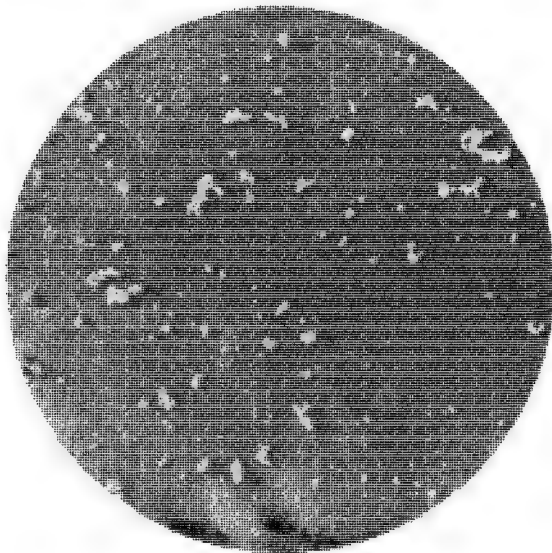
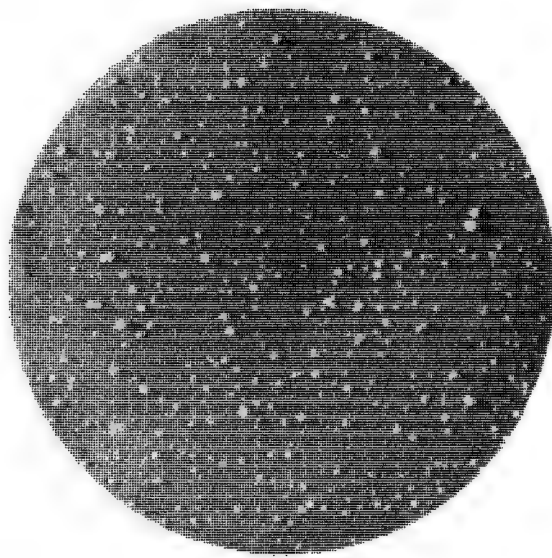
وتحتوي الخثرة المحضرة بالحامض كما هي الحال في جبن الكوارك على نسبة منخفضة من الكالسيوم (٠,٤ - ٠,٦ %) حيث يفقد معظمه مع الشرش ، على حين تحتوي خثرة المنفحة على نسبة عالية من الكالسيوم تتوقف على حدة التحميض الذي يجري اثناء تصنيع الخثرة . وتبلغ نسبة الكالسيوم في المادة الجافة الخالية من الدهن بجبن الامثال ٤ % . وفي الجبن نصف الجاف ٢,٦ - ٣ % والجبن الطري من ٢ - ٢,٤ % .

ويعد التجبن الحامضي عملية عكسية إذ أنه بزيادة الـ pH الى ٧,٥ باضافة قلوي ، تعود الخثرة ثانية للذوبان . أما التجبن الانزيمي بالمنفحة فغير عكسي ، إذ لا يمكن اعادة باركازينات الكالسيوم لصورتها الاصلية قبل التجبن على أنه يمكن تحضير صورة غروية من الباراكازينات مشابهة للكارازينات في المحلول اذا أمكن تغيير صفة عدم الذوبان بالاستبدال الايوني كما يحدث عند اضافة املاح الاستحلاب كالفوسفات والسترات التي تمنع فعالية الكالسيوم .

بعد استعراض الطبيعة الغروية المعقدة في الحليب قد تبدو التغيرات الفيزيوكيماوية لعملية طبخ الجبن أوضح . ويمكن التعمق في دراسة العاملين الرئيسيين المتعلقين بها ألا وهما المادة الخام المستخدمة واملاح الاستحلاب . لذا يجب دراسة طبيعة الجبن الخام بالتفصيل ومدى ملاءمته الكيماوية والفيزيائية لعملية الطبخ .



منظر لمالة الصنيع في مصنع حديث للجن المطبخ يحتوي على ست حاكات طبخ ضخمة من نوع Vogele
وانابيب تنقيتها بالمراد الماء الامام المطبخ ويبدو بين الماكينة الثانية والرابعة وعاءان لنقل الجن المطبخ
المالكة



الحليب البقري : حبيبات الكازين تبدو جزيئات
كروية مفردة قوة التكبير $\times 7000$

اضافة حامض الى الحليب وزيادة الحموضة تتكون مجمعات
كبيرة شبكية الشكل قوة التكبير $\times 5000$

التحميض الذاتي للحليب : جزيئات الكازين بادئة في
تكوين مجمعات صغيرة الى اكبر بتأثر تغير الحموضة
قوة التكبير $\times 7000$

غروي المنفحة بعد التجين تكون باراكازنبات الكالسيوم
تجمعات شبكية الشكل متفرعة قوة التكبير $\times 5000$

الفصل الأول

المادة الخام (الجبن) اللازمة لعملية الطبخ

المقصود هنا بالمادة الخام الجبن الذي يصنع بالتجبن الانزيمي بالمنفحة فقط أي جميع انواع الاجبان الجافة ونصف الجافة والطرية المعروفة وتتضمن ايضاً الاجبان المسواة بالفطر . وكقاعدة عامة : لا تشمل الانواع الناتجة عن التجبن الحامضي كالكوارك Quark امكانية ادخال مثل هذه الاصناف احياناً في الخلطة . يشترط في الجبن المستخدم في عملية الطبخ اضافة الى صفاته التحليلية التقليدية مثل ال pH والمادة الجافة والدهن أن تتوفر فيه نسبة معينة من البروتين وله تركيب بنائي معين . ولهذه الصفات أهميتها الأساس في عملية الطبخ . ويجب هنا التفرقة بين النسبة المئوية المطلقة للبروتين التي تمثلها المواد النيتروجينية الكلية وبين الكازين الفعال . والمقصود به الكازين القادر على بناء شبكة بروتينية ، الذي سماه كل من Schulz and Morwetz (١٤٨) سنة ١٩٥٢ المحتوى النسبي للكازين . وهو يمثل النسبة التي بين نيتروجين الكازين غير الذائب والنيتروجين الكلي . ومن الناحية الكيميائية يمثل البروتين الذي له القدرة على بناء التركيب الشبكي ، وهو ذلك البروتين الذي يترسب باضافة الشب . وكلما ارتفع المحتوى النسبي للكازين في الجبن كان أفضل في انتاج جبن مطبوخ ذي قوام ثابت . فالجبن الأخضر عمر بضعة ايام بغض النظر عن نوعه . يتراوح الكازين النسبي به بين ٩٠ - ٩٥ ٪ وتنخفض هذه النسبة بتقدم التسوية بدرجة كبيرة أو قليلة وذلك حسب مدة التسوية . فتنخفض في جبن الامثال الذي يبلغ عمره شهراً الى ٨٨ ٪ وبعد ٦ أشهر الى ٧٥ - ٨٠ ٪ ، وبعد ٩ أشهر الى ٧٠ - ٧٥ ٪ . ويبلغ المحتوى النسبي للكازين في جبن الجودا والتلستر بعد التملح بالحلل الملحي ٩٦ ٪ ، فينخفض الى ٨٠ ٪ بعد ٣,٥ شهر . ويبلغ التحلل أقصاه في الجبن الطري حيث ينخفض المحتوى النسبي للكازين الى ٥٠ - ٦٢ ٪ بعد ١,٥ شهر فقط . ويزداد التحلل في الجبن المنضج بالفطر كالروكفور والجورجونزولا والكامبيرت بسرعة بمقارنته بأنواع الجبن الأخرى خافضاً المحتوى النسبي للكازين في الجبن تام النضج أو المواد المكونة لجسم الجبن الى حوالي ٣٠ ٪ .

هذا ولا يمكن اعطاء رقم ثابت للمقدار الفعلي للكايزن المسؤول عن تكوين التركيب اللازم لانتاج جبن مطبوخ ثابت القوام كما هي الحال بالنسبة للدهن والماء وهو يلعب دوراً معيناً في عملية الطبخ . ولا يوجد في المراجع العلمية سوى القليل من المعلومات عن هذه النقطة . فقد ذكر Erbacher (٢٥) سنة ١٩٤٩ ضمن ملاحظاته عن الحد الأدنى للمكونات الجافة في الجبن المطبوخ أنه يجب أن لا يقل المحتوى المطلق للبروتين عن ١٨ ٪ في الجبن المطبوخ القابل للنشر والمفروض أن يتوفر فيه ٢٠ ٪ في الأقل حتى لا يحدث فقد .

ولم يفرق الباحث بين البروتين الكلي والبروتين الفعال . وبعد عدة سنوات من الخبرة يمكن القول بأن نسبة الكايزن الفعال في الجبن المطبوخ النهائي يجب أن لا تقل عن ١٢ ٪ ، اذا ما اريد المحافظة على النظام الغروي ويبين الجدول الآتي أهمية ذلك .

جدول ٨ : محتوى الجبن المطبوخ القابل للنشر من البروتين الفعال محسوباً بالنسبة للمواد الصلبة . مواصفات أنظمة الجبن الألمانية في ٢٤ حزيران سنة ١٩٦٥

٪ الدهن في المادة الجافة	٪ الدهن في الجبن	٪ المادة الجافة خالية من الدهن	٪ البروتين الفعال للرماد	٪ البروتين الفعال	٪ الدهن / البروتين
صفر	٢٩	٢٩	٥	٢٤	١٩,٢
١٠	٣١	٢٧,٩	٥	٢٢,٩	١٨,٣
٢٠	٣٣	٢٦,٦	٥	٢١,٤	١٧,١
٣٠	٣٥	٢٤,٥	٥	١٩,٥	١٥,٦
٤٠	٤١	٢٤,٦	٥	١٩,٦	١٥,٧
٤٥	٤٣	٢٣,٦	٥	١٨,٦	١٤,٩
٥٠	٤٥	٢٢,٥	٥	١٧,٧	١٣,٨
٦٠	٤٧	٢٨,٢	٤	١٤,٤	١١,٥
٧٠	٤٩	١٤,٧	٣,٢	١١,٥	٩,٢
٨٠	٥١	١٠,٢	٢,١	٨,١	٦,٥

في الجبن المطبوخ المحتوي على ٢٠ ٪ من الدهن في المادة الجافة و ٣٥ ٪ مادة جافة وبه ٢٨ ٪ مادة جافة خالية من الدهن وبعد طرح المواد الخالية من النيتروجين سيبقى حوالي ٢٣ ٪ من النيتروجين الكلي ويزيد بمقدار ٩٠ ٪ عن الحد الأدنى اللازم في مثل هذا الجبن . وفي مثل هذه الاحوال من الممكن استخدام جبن

ناضج محتوي على ٦٥ - ٧٠ % كازين فعال فقط . وكذلك فإن الجبن المطبوخ الذي يحتوي على ٦٠ % دهن في المادة الجافة و ٥٠ % مادة جافة و ٢٠ % فقط مادة جافة خالية من الدهن يمكن أن يحتوي فقط على ١٥ % بروتين فعال . ومن الواضح من هذين المثالين أنه يجب استخدام جبن ضعيف التسوية جداً فقط عند صناعة جبن مطبوخ يحتوي على نسبة دهن مرتفعة والا فلن يمكن الوصول الى الحد الأدنى للبروتين (١٢ %) في الناتج النهائي مع احتمال عدم قابلية النظام الغروي الكلي لأن يكون ثابتاً .

وتوجد علاقة معينة بين المحتوى النسبي للكازين وبين قوام الجبن . فزيادة نسبة الكازين الفعال تعطي قواماً خيطياً طويلاً ، على حين كان انخفاض نسبته تعطي قواماً قصيراً . وعادة يوجد الكازين الفعال في الجبن حديث الصنع (بنسبة ٩٠ - ٩٢ %) في تركيب بنائي يشبه الخيوط الطويلة long filament-like structure ويتوقف تحلل هذا البروتين اثناء التسوية على حجم وسمك الجبن حيث يتجزأ التركيب الخيطي الى قطع متوسطة وصغيرة ، وصغيرة جداً . ويصبح قوام الجبن أقصر ويتناقص المحتوى النسبي للكازين حسب نوع الجبن ونسبة الرطوبة به وظروف التخزين .

يحفظ الجبن السائل الناتج اثناء عملية طبخ الجبن الحديث الصنع بقوامه الطويل لمدة طويلة . وهو يقاوم بدرجة عالية التغير بتأثيرات العوامل الكيميائية والحرارية والميكانيكية وهو غير محب للماء hydrophobic ، اذ أنه يمتص الرطوبة ببطء جداً وبكميات محدودة . ونسب الرطوبة الحرة غير الممتصة تكسب الجبن العيب المعروف بالجبن اللزج (Stickiness)^(١١) نتيجة لوجود الكازين في المحلول . ولما كان الجبن الناتج من طبخ جبن حديث الصنع يتسم بقوام طويل (مطاوع) فأما أن يكون قابلاً للتقطيع لشرائح او مطاط (شبيه بالمطاط) ويتوقف ذلك على نسبة الرطوبة به .

ومن ناحية أخرى يمكن تقصير القوام الطويل بالتقليب الشديد بدون تغير يذكر في التركيب الكيميائي . ويستفاد من هذه الحالة لانتاج جبن ذي قوام قصير عند استخدام جبن يحتوي على نسبة عالية من الكازين الفعال . ويعرف تحول قوام الجبن اثناء الطبخ الى قوام قصير (غير مطاوع) ناعم (Short Structured) يشبه القشدة ، وله خواص جيدة للفرد (بالتحول القشدي) Creamy action^(١٢) ويتطلب تحديد القدر المناسب من هذا التحول بالنسبة لكل صنف من الجبن خبرة عدة سنوات . وسوف يتم شرح طرق انتاج التحول القشدي في مجال آخر .

ويتم التحول القشدي عندما تتفرق تجمعات الكازين الكبيرة غير المحبة للماء الى تجمعات أصغر فأصغر ثم الى جزيئات تحت تأثير قوى الطبخ المختلفة . ويكون للزيادة الكبيرة في المساحة السطحية تأثيرها الكبير في زيادة القدرة على ربط كميات كبيرة من الماء . ولا يقف تغير القوام الطويل المطاطي الى قوام اقصر قشدي ناعم تحت جميع الظروف عند حد معين . ولكن عندما يصل القوام الى أفضل صورة له ، قابلة للنشر ، يستمر انفصال الببتيدات بسرعة أكبر ليتحول الى قوام شبيه بالبودنج الجامد السميك . وتعرف هذه الحالة بالتحول القشدي الزائد overcreaming . ويمكن ملاحظة مثل هذا التغير في الجبن المطبوخ الذي يكون طرياً سهل النشر قشدي القوام وهو ساخن ، ثم يصبح بعد تبريده جامداً صلباً .

من هذا يتضح أن من الواجب أن لا يترك المجال لاستمرار التحول القشدي بعد وصول الجبن المطبوخ الى القوام الأمثل ، وخاصة أنه من غير الممكن ايقاف جميع العوامل المؤثرة سواء أكانت كيميائية أم ميكانيكية أم حرارية في الحال . وهنا تظهر أهمية خبرة الصانع في تحديد الوقت الصحيح الذي عنده توقف عملية الطبخ بملاحظة مدى التغير في القوام . هذا ولا يمكن معاملة جبن متوسط التسوية . له قوام قصير نسبياً ويحتوي على كازين نسبي يتراوح ما بين ٦٠ - ٧٥ % ميكانيكياً بنفس الدرجة التي تتم بها معاملة جبن حديث الصنع . اذ يكون الأول قد وصل الى قوام لا يمكن للجبن الحديث أن يصل اليه بفعل العوامل والقوى المؤثرة في عملية الطبخ . ولهذا يجب معاملة الجبن المتوسط التسوية أو الكامل التسوية بعناية لاحداث التغير في بنائه الى اقل حد ممكن . ومن الواضح أنه لا يمكن الحصول على كازين سائل ذي قوام طويل من جبن متوسط أو كامل التسوية حيث يكون البروتين فيه قد تحلل الى مركبات اصغر . وتتطلب صناعة جبن مطبوخ ذي قابلية عالية للتقطع الى شرائح ومطاطية جيدة استخدام مواد خام ذات قوام طويل تحتوي على كازين نسبي مرتفع بين ٧٠ - ٩٠ % مثلاً . ومن ناحية اخرى تتطلب صناعة جبن مطبوخ ذي قابلية عالية للنشر استخدام خامات بها كازين نسبي يتراوح ما بين ٦٠ - ٨٠ % لضمان الوصول لنتائج مضمونة . ولا يمكن بأي حال تحقيق ذلك اذا انخفض الكازين النسبي الى ٥٠ % أو أقل . ولا يعني ذلك عدم استخدام الجبن الكامل النضج ذي الكازين النسبي المنخفض وانما يجب التحقق من عدم انخفاض نسبته عن الحد الأدنى المرغوب لنوع الجبن المصنع ويمكن التغلب على المشكلة باضافة مقدار مناسب من الجبن الحديث الصنع الى الخليط .

الفصل الثاني

أملاح الاستحلاب

تعمل املاح الاستحلاب على ايقاف فاعلية الكالسيوم الثنائي التكافؤ الذي يؤثر على ثبات هلام الجبن (٢٨ ، ١٦٢) . وكانت املاح حامض الستريك أول الاملاح التي استخدمت عند بدء صناعة الجبن المطبوخ سنة ١٩١١ وفي السنين اللاحقة استعملت املاح الفوسفات الاحادية والعديدة . واذا استثنينا املاح الاستحلاب المعروفة والشائعة الاستخدام حالياً (Habicht ، ٤٩) هنالك الكثير من المركبات الكيميائية ذات الايونات الاحادية الموجبة والانيونات العضوية المتعددة التكافؤ يمكن أن تستخدم عاملاً على انتشار جزيئات البروتين . ولكن نظراً لتأثيراتها الجانبية غير المرغوبة واحتمالات تأثيرها الضار على الصحة أو لاعتبارات اقتصادية فإنها لا تعد ذات فائدة في صناعة الجبن المطبوخ . وقد جاء ذكر كل من الترترات واللاكتات والخلات في المراجع العلمية والتشريعات الخاصة بالجبن المطبوخ الا أن الترترات رغم ملاءمتها تقنياً لعملية الطبخ فقد استبعدت لكونها تظهر عيباً الترميل (Sandiness) (٨ ، ٧٨ ، ١٤٣) أما اللاكتات والخلات فإنها غير ملائمة كلياً ، بصفتها املاح استحلاب .

وقد منحت العديد من املاح الصوديوم لمختلف الاحماض العضوية براءات اختراع على أنها مواد استحلاب مثل حامض الجليكول الثنائي وحامض الكربونيك وحامض الميوسيك وحامض المالكيك وحامض الجلوكونيك والجلوكونولاك톤 وحامض الامينوكربونيك وحامض الجلوتاميك وحامض الأسبارتيك ، في المانيا ودول اخرى .

ومعظم هذه الاملاح لم تتل أهمية كبيرة في صناعة الجبن وقد ظهرت منذ عشرة اعوام في الطبقات التقنية الروسية ، نشرة مثيرة للعالم Schubin (١٤٥) تتضمن استخدام الحامض العضوي الثلاثي ، القاعدية Trioxy glutaric الذي له الصيغة والتركيب البنائي الآتيان :



وهو يماثل حامض الستريك في خواصه



وبخاصة الطعم ويحضر بالاكسدة من مصادر



رخيصة بعاملة اعواد القطن او عباد الشمس



او الذرة بحامض النتريك

على الرغم من وجود امكانيات نظرية كثيرة ، فقد تقسم املاح الاستحلاب الى

٣ مجاميع رئيسية مناسبة عملياً لغرض الطبخ وهي :

١ - املاح حامض الستريك أو السترات .

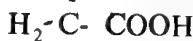
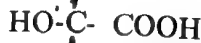
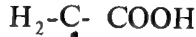
٢ - أملاح حامض الفوسفوريك الاحادي أو الفوسفات الاحادية .

٣ - أملاح حامض الفوسفوريك المتعددة أو الفوسفات المتعددة .

١ - السترات :

حامض الستريك رمزه الكيميائي $\text{C}_6 \text{H}_8 \text{O}_7$ وهو حامض اوكسجيني ثلاثي

القاعدية وتركيبه البنائي



وحامض الستريك (١٢٨) واسع الانتشار في الطبيعة ، وخاصة في الحمضيات وكان حتى سنة ١٩٢٢ يستخرج من عصير الليمون الايطالي واستبدل في الوقت الحاضر بالمحضر بالطريقة الحيوية التي تتضمن تخمير وسط غذائي يحتوي على سكر كالمولاس باستخدام الفطر *Aspergillus niger* ولحامض الستريك ثلاثة املاح هي :

سترات الصوديوم الاحادية تعطي pH ٣,٨

سترات الصوديوم الثنائية تعطي pH ٥,١

سترات الصوديوم الثلاثية تعطي pH ٨,٢

وفي البداية كانت السترات تستخدم بمثابة محلول في صناعة الجبن المطبوخ (٢٣) يحضر باستخدام بيكاربونات و كربونات الصوديوم ، وأحياناً من كربونات الكالسيوم في معادلة محلول من حامض الستريك بتركيز معين عند pH ثابت مكوناً خليطاً من السترات الثنائية والثلاثية ومعطية مدى للـ pH يقع بين ٥,٠ - ٥,٧ بعد ذلك استخدم خليط معد من السترات بدلاً من المحلول المذكور يحتوي اساساً على سترات صوديوم ثلاثية مع سترات احادية لاعطاء الـ pH المرغوب .

والسترات بصفة عامة عالية الذوبان لها قدرة جيدة على اذابة البروتين ، الا

أن الجبن المطبوخ المصنع بها له ميل ضعيف نوعاً ما لامتصاص الماء على حين يبقى القوام محكماً وثقيلاً . ويكون قوام الجبن النهائي ممثلاً لقوام الجبن الاصلي الخام . بمعنى أن القوام الطويل في الجبن الخام يبقى كما هو . كما أن القوام القصير لا يتغير . ولهذه الاسباب يقتصر استخدام السترات على صناعة قوالب الجبن المطبوخ والى قطعها التي يراد فيها أن تبقى محكمة متاسكة غير قابلة للنشر . ويجب الا تستخدم في صناعة الجبن القابل للفرد أو النشر ، اللهم الا اذ كان الجبن الخام المستخدم زائد التسوية ويتسم بقوام قصير جداً . وعلى الرغم من ذلك ، من الممكن ان تكون قوالب الجبن أو قطعه المصنعة باضافة السترات مادة مستحلبة ذات بنية وقوام جيد ويمكن ايضاً انتاج اجبان ممتازة باستخدام الفوسفات العديدة كاملاح استحلاب ويعاب على استعمال السترات افتقارها لخاصية منع النمو البكتيري (bacteriostatic) وافتقارها لصفة اصفاء القوام القشدي وميلها الى التبقع mottling في بناء الجبن فضلاً عن أنه يجب اضافة ٥٠% وزناً من السترات أكثر من الفوسفات العديدة (١٦١) .

٢ - الفوسفات الأحادية .

حامض الفوسفوريك الأحادي ، ويعرف سابقاً بالاورثوفوسفوريك ، له الصيغة H_3PO_4 . وهو ايضاً حامض ثلاثي القاعدية (٩٠) ويحضر من عدد من الاملاح الطبيعية مثل املاح الكالسيوم وفوسفات الجير ، باستخدام حامض الكبريتيك أو بالمعاملة الحرارية . والطريقة الاخيرة تعطي انقى منتج وهو المستعمل بصورة رئيسية لانتاج أملاح الفوسفات للصناعات الغذائية .

فوسفات احادي الصوديوم pH ٤,٥ NaH_2PO_4

فوسفات ثنائي الصوديوم pH ٩, - Na_2HPO_4

فوسفات ثلاثي الصوديوم pH 11.0 Na_3PO_4

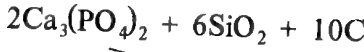
وتبين المعادلة الآتية طبقاً لـ Thilo (١٦٢) ملخصاً لطريقة انتاج حامض الفوسفوريك وتكوين الفوسفات الأحادية :

معادلة رقم (١)

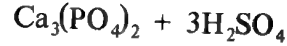
فوسفات خام

فوسفوريت (فوسفات الكالسيوم) أباتيت

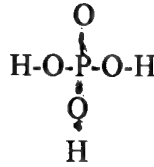
الطريقة الحرارية



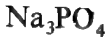
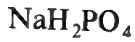
الطريقة الرطبة



حامض فوسفوريك أحادي
(أورثو فوسفوريك)



بمعادلته بالقلوى



(اورثوفوسفات احادية) فوسفات احادي الصوديوم

(اورثوفوسفات ثنائية) فوسفات ثنائي الصوديوم

(اورثوفوسفات ثلاثية) فوسفات ثلاثي الصوديوم

والقاعدة أن الفوسفات الثنائية الصوديوم تستخدم في صورة جافة او محتوية على ماء تبلور . على حين يضاف كل من فوسفات احادي الصوديوم أو ثلاثي الصوديوم لضبط الـ pH . ولاملاح حامض الفوسفوريك الاحادية قدرة تنظيم عالية . ويمكن الحصول على افضل النتائج باضافة فوسفات الصوديوم الثنائية مع ضبط pH الجبن السائل بين ٦ الى ٦,٣ ويؤدي خفض الـ pH عن ذلك باضافة فوسفات صوديوم احادية الى نتائج غير مرضية . واذا كان من اللازم خفض الـ pH فيفضل اضافة ٠,٢ - ٠,٣ % حامض ستريك . اذ يعيب الفوسفات الاحادية مثل السترات أنها لا تعطي تحولاً قشدياً Creamy action لذا يبقى الجبن المطبوخ المصنع بالفوسفات الاحادية خفيف القوام نسبياً . ولهذا فإن مثل هذه الاملاح لا تناسب الجبن المطبوخ المحتوي على نسبة عالية من الدهن هذا اضافة الى الطعم الحاد الصابوني الذي قد تحدثه الفوسفات الاحادية والترميل الذي قد يحدث عن تكوين بلورات من فوسفات الكالسيوم الاحادية (١٥٨ ، ١٥٩) .

٣ - الفوسفات المتعددة

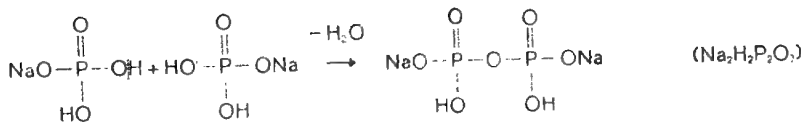
تحضر الفوسفات المتعددة بمعاملة الفوسفات الاحادية حرارياً (٤٧ ، ٤٨ ، ٩١ ، ١٢٧ ، ١٢٩ ، ١٦٢) ويكون الناتج في صورة سلسلة أو صورة حلقية . وتستخدم

الفوسفات المتعددة بكثرة في الصناعات الغذائية بصفة عامة وفي صناعة الجبن المطبوخ بصفة خاصة . وليس للفوسفات الحلقية ثلاثية كانت أم رباعية أم سداسية أية أهمية صناعية وأما تظهر ناتجاً عرضياً ثانوياً لا يمكن تجنبه عند صناعة الفوسفات المتعددة ذات الوزن الجزيئي المرتفع . وقد أظهرت التجارب العلمية الدقيقة وبوضوح أن الفوسفات المتعددة الحلقية غير ضارة من الناحية الفسيولوجية والسمية . وفي حالة استخدامها في صناعة الجبن فإنها تتحول بسرعة أثناء الطبخ الى فوسفات متعددة ذات سلاسل . لذا فلا يوجد اعتراض من قبل السلطات الصحية حول استخدامها .

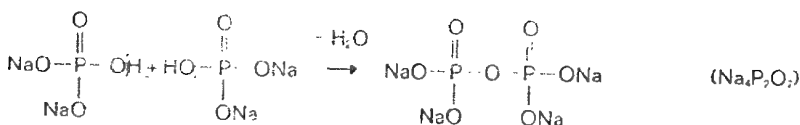
وخلال حقبة طويلة من الزمن كان هناك تضارب في تسمية الفوسفات الكثيفة (المتعددة) فمثلاً الفوسفات العديدة ذات الوزن الجزيئي المرتفع التي نعرفها اليوم باسم ملح جراهام كانت تسمى سابقاً الفوسفات المتعددة السداسية أو باختصار الميتافوسفات (١٦٣) وهذه التسمية غير الصحيحة ما زالت تمارس حتى اليوم في الصناعة . وفي هذا المجال يجب أن نعترف بفضل Thilo (١٦٢) في وضع تسمية للفوسفات المكثفة متفق عليها دولياً . ولتفادي أى سوء فهم طلب الى كل المشتغلين بالفوسفات المكثفة اتباع تسمية Thilo وتبين المعادلة ٣ صورة واضحة جداً لكيفية تركيب الفوسفات المكثفة . حيث تتكون الفوسفات العديدة من الفوسفات الثنائية (المسماة قديماً بيروفوسفات) الى الفوسفات الثلاثية (قديماً تراي بولي فوسفات) ثم الفوسفات الرباعية والخماسية والسادسة والسباعية والثمانية والتساعية والاحتوية على عشرة جزيئات من فوسفات أو أكثر الى ملح جراهام ذى الوزن الجزيئي المرتفع .

٢ - تكوين الفوسفات المكثفة

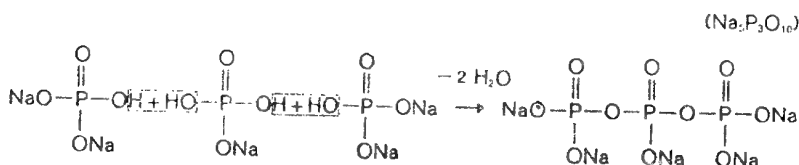
يتكون جزيء واحد من الفوسفات الثنائية لثنائي الصوديوم (البيردوفوسفات) من جزيئين من الفوسفات الأحادية لاحادي الصوديوم (NaH₂PO₄) مع نزع جزيء واحد من الماء



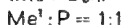
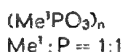
ويتكون جزيء واحد من الفوسفات الثنائية الرباعية الصوديوم (البيردوفوسفات المتعادلة) من جزيئين من الفوسفات الأحادية الثنائية الصوديوم مع نزع جزيء واحد من الماء .



وتتكون الفوسفات المتعددة بأسلوب مشابه ، فمثلاً يتكون جزيء واحد من الفوسفات الثلاثية الحامضية الصوديوم (الفوسفات الثلاثية المتعددة) من جزيئين من NaH_2PO_4 و جزيء Na_2HPO_4 مع نزع جزيئين من الماء :



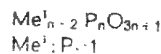
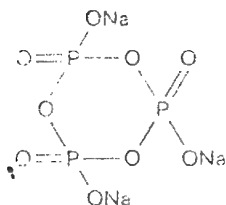
ميثافوسفات (تركيب حلقي)



٣ - الفوسفات المكثفة

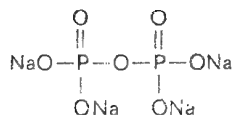
الفوسفات المتعددة (تركيب سلسلة مقتومة)

تراي ميثافوسفات (ليس لها قيمة عملية)

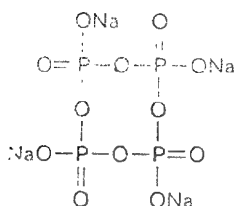


السلسلة القصيرة $n = 1 - 8$ فوسفات متعددة

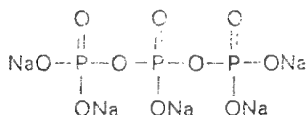
فوسفات ثنائية (بيروفوسفات)



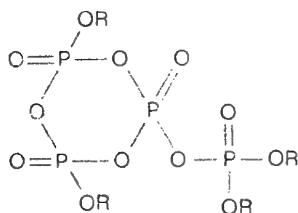
تتراميثافوسفات



فوسفات ثلاثية (تراي بولي فوسفات)

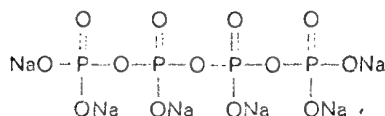


ايزوميتا فوسفات
تركيب حلقي
(مركب غير معروف)



R = Aikyl group

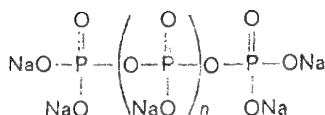
فوسفات رباعية (تترابولي فوسفات)



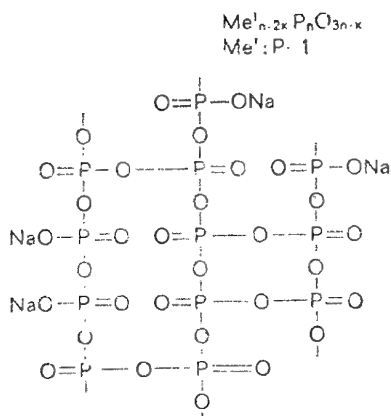
سلسلة متوسطة n = ٩ - ٥٠

سلسلة طويلة n = ٥١ - ٢٠٠٠

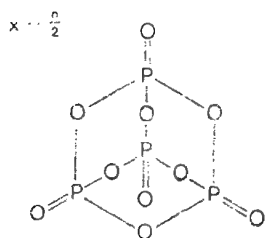
ومثل عليها ملح جراهام
وكوردل ومادريل



الفوسفات العالية التركيب الشيكلي



خامس أوكسيد الفسفور



وتوجد الفوسفات الثنائية وهي بداية سلسلة الفوسفات المتعددة في اربع صور
يختلف ال pH لها من ٢,٧ الى ١٠,٢ وهي :

pH ٢,٧ $Na H_3 P_2 O_7$ فوسفات ثنائية احادية الصوديوم

pH ٤,٢ $Na_2 H_2 P_2 O_7$ فوسفات ثنائية ثنائية الصوديوم

pH ٧, - $Na_3 H P_2 O_7$ فوسفات ثنائية ثلاثية الصوديوم

pH ١٠,٢ $Na_4 P_2 O_7$ فوسفات ثنائية رباعية الصوديوم

ولاملاح الفوسفات الثنائية قابلية ضعيفة لكل من خاصيتي الذوبان والارتباط بالكالسيوم ، والعكس من ذلك القدرة التنظيمية إذ أنها قوية جداً . وبمقارنتها بجميع الفوسفات المتعددة . فللفوسفات الثنائية اعلى قدرة على امتصاص الماء . وعلى الرغم من أنها تفضل لفعليها الجيد في التحول القشدي الا أن استخدامها بمفردها يؤدي الى التحول القشدي الزائد عن اللازم والى صلابة قوام الجبن ، وهو من العيوب الشائعة في صناعة الجبن المطبوخ . كما يمكن أن يؤدي استخدامها الى الترميل الناتج عن تكون ثاني فوسفات الكالسيوم Ca diphosphate (١٠١ ، ١٠٦) ولهذا الاسباب يجب عدم استخدامها بمفردها . ولما كان فعلها التنظيمي عالياً فإنه يمكن اضافتها مع فوسفات متعددة مرتفعة الوزن الجزيئي . وتعد الفوسفات المتعددة المحتوية على مجموعتين من الفوسفات الى عشر مجاميع - أملاح استحلاب جيدة ، وذلك لخواصها في أنها مبادلات ايونية ولقدرتها المتوسطة المقررة على التحول القشدي . لهذا يمكن استخدامها في صناعة الجبن المطبوخ القابل للنشر Spreadable وخاصة المحتوي على نسبة مرتفعة من الدهن ، وعلى الرغم من امكان الحصول على فوسفات ثنائية وفوسفات ثلاثية كمرکبات نقية ، فإنه لا يمكن من الناحية العملية الحصول على الفوسفات الرباعية أو التي تحتوي على سلسلة اطول من الفوسفات كمرکب نقي بل تحتوي على خليط من الفوسفات المتعددة . ويعد ملح جراهام من الفوسفات المتعددة ذات الوزن الجزيئي المرتفع التي لها قدرة تبادل ايوني فائقة . وأفضل قدرة على اذابة البروتين (٥٥ ، ١٦٣) على الرغم من أن تأثيرها على التحول القشدي بطيء . ولهذا يعد هذا الملح أكثر الاملاح ملاءمة لصناعة قوالب الجبن المطبوخ والقطع ذات التركيب المحكم فضلاً عن أنه يمكن خلطه مع فوسفات احادية أو فوسفات اخرى متعددة أو حتى سترات عندما يراد الاستفادة من الاجزاء الجافة من الجبن كالزوائد والقشرة وجبن الحليب القفز التي تقبل امتصاص الماء بسرعة وتنتج قواماً مفككاً وطرياً .

وعلى الرغم من المميزات السابقة ذكرها للفوسفات المتعددة الا أنه يجب أن لا ننسى أن مثل هذه الفوسفات تتحلل جزئياً اثناء عملية الطبخ تحللاً مائياً منتجة املاحاً ذات عدد أقل من الفوسفات أو فوسفات احادية . ويتوقف ذلك على حدة الطبخ ودرجة حرارته ، ونوع الجبن وغيرها (١٦٨) . وتؤدي هذه الحقيقة التي ناقشها Glandorf (٣٨) و Roesler (١٢٤) الى انتفاء الحاجة لاضافة الفوسفات الأحادية مع المتعددة التي لها القدرة على تحليل جزئي الكازين تحليلاً كاملاً دون الأحادية (٥٥) .

ويقودنا التعرف على أهم املاح الاستحلاب الى التساؤل عن فعل الملح الجيد منه - ولعل أول وأهم خاصية للمح الاستحلاب قدرته على جعل الكازين ذائباً

وذلك بانتاج سائل متجانس . وتختلف القدرة باختلاف الاملاح ولكنها تزداد بزيادة قدرة الملح على تثبيت الكالسيوم كما هي الحال في الفوسفات العديدة المتوسطة والعالية الوزن الجزيئي . أما الخاصية الثانية فهي قدرة ملح الاستحلاب على انتاج ببتيدات الكازين بحيث يمكن تكوين مستحلب ومعلق ثابت بالرغم من عدم تجانس الكازين كلياً في انواع الجبن المختلفة والناجم عن مؤثرات حيوية وبيئية تختلف باختلاف الجبن .

انواع الفوسفات الفوسفات المكثفة

يكون التفاعل الاول لخليط الكازين مع ملح الاستحلاب متبوعاً بسلسلة من التغيرات الثانوية الحسية بخواصها المرئية كقصر القوام وتغير خواص امتصاص الكازين للماء التي عرفناها عملياً بالتحول القشدي . مثل هذا الفعل مختلف ، فبينما يقل عند استخدام السترات والفوسفات الاحادية فإن للفوسفات العديدة ذات الوزن الجزيئي المنخفض قابلية تقشيد تختلف من متوسطة القوة الى قوية . هذه القدرة التي تنتج القوام القصير من ناحية والتي تحقق التجمع الجزيئي (Polymerization) للكازين في الناتج النهائي من ناحية أخرى ، هي بالتأكيد أكثر متطلبات صناعة الجبن السهل النشر أهمية ، مهما كانت نسبة الدهن .

هنالك حاصيتان أخريان لاملاح الاستحلاب لها أهميتها في صناعة ناتج ذي قوام وخواص حفظ ثابتة وهي القدرة التنظيمية للـ pH فلكل من الفوسفات الاحادية والثنائية والسترات قدرة عالية على التنظيم . واخيراً يجب ملاحظة أن لاختلاف املاح الاستحلاب القدرة على التأثير على خواص حفظ الناتج المطبوع من الناحية البكتريولوجية . وبعض الاملاح تأثير قاتل للبكتريا ولبعضها الآخر تأثير مانع لنشاط البكتريا (١٣١) أو الاحياء الدقيقة . وعلى الرغم من أن هذا التأثير لا يوجد في السترات وأقل وضوحاً بالنسبة للفوسفات الاحادية . فإن الفوسفات المتعددة لها فعل قوي ملحوظ ولهذا فإن الجبن المصنع بها له خواص حفظ أفضل . ونظراً لاختلاف خواص ومميزات املاح الاستحلاب المختلفة فإن النسبة الصحيحة من كل مكون منها في خليطها له أهمية كبيرة ويتم اختيارها طبقاً لنوع الجبن وعمره ودرجة نضجه وتركيبه البنائي ، وطبقاً للمواصفات المطلوبة في الجبن المطبوع النهائي . إن فن مزج الانواع المختلفة من مواد الاستحلاب يتضمن الجمع بين الانواع بحيث تؤدي خواصها الايجابية الى تحسين عملية الطبخ وخواص العظم وبحيث يقوض الخواص السلبية بعضها بعضاً بحيث لا يكون لها أثر سلبي على عملية الطبخ والتصنيع .

ولقد أنتجت شركة Joha مجموعة ممتازة من تراكيب املاح الاستحلاب التي تصلح لكل غرض في الصناعة . وقد أمكن التوصل لهذه الاملاح التي قيمت ووفق عليها بعد عمل تجريبي كبير وبعد سنوات طويلة من البحث والتجربة . ويعد الخلط العشوائي لفوسفات احادية ومتعددة مع السترات ذا فائدة قليلة ، على حين يتطلب التوصل الى تراكيب من املاح الاستحلاب ذات تأثير فعال ، لا تؤدي الى ظهور أي عيوب جانبية غير مرغوبة ، معرفة أساس كيمياء الفوسفات والسلوك الكيميائي لهذا البروتين الغروي المعقد . ولقد أقر كثير من الباحثين مثل Kermeier (٦٩ ، ٧٠) و Ney and Beker (٣) بأن الخاليط قد اختيرت بحيث تحقق تكوين وتركيب وطعم وخواص حفظ جيدة في الجبن .

إن عملية طبخ الجبن معقدة للغاية وتتضمن الكثير من المخاطر المحتملة ولهذا فإن اضاءة الوقت والمال للتوصل الى تراكيب جديدة من املاح الاستحلاب لا يعود بالفائدة المرجوة . ولقد بينت التجربة صحة ذلك وبعد المناقشة السابقة عن نوعية املاح الاستحلاب يمكن الآن الاشارة الى الكمية الواجب اضافتها منها ، إذ تختلف الكمية المضافة عملياً من ٢,٥ - ٣,٥ % في المتوسط . وقد نصت التشريعات الالمانية الأولى (٢٤ / ٦ / ١٩٦٥) على إضافة املاح حامض الفوسفوريك بنسبة ٣,٥ % واملاح حامض الستريك بنسبة ٤,٥ % حداً اقصى من وزن الجبن الداخل في الصناعة . وقد عدلت في التشريعات الحديثة بحيث لا تزيد عن ٣,٥ - ٤,٥ % فوسفات أو ٤,٥ - ٥,٥ % سترات في الناتج النهائي في الجبن سواء اكان الجبن مطبوخاً قابلاً او غير قابل للنشر ، وهذا يعادل اضافة ٣,٥ - ٤,٥ % فوسفات ، ٤,٥ - ٥,٥ % سترات محسوبة على أساس وزن الجبن الخام . وتؤدي الاختلافات في المادة الخام المراد تصنيعها ، كنسبة المادة الجافة والبروتين والدهن والكالسيوم والحموضة وعمر الجبن ودرجة نضجه ، الى الشك في عدم كفاية النسبة القياسية ٣ % من ملح الاستحلاب . وقد ينصح بزيادة او نقص هذه النسبة للحصول على أفضل النتائج دون حدوث مؤثرات جانبية .

وفي السنين الأخيرة اجرى الكثير من الباحثين تجارب على تقدير كمية مواد الاستحلاب الواجب اضافتها بالضبط مع وضع المعادلات التي تساعد الصانع في تحديد الكمية عند ظروف معينة . نذكر منهم Jakubowski و Bijok (61) و (C) Barkan

وقد استخدم الجزء غير الذائب من البروتين أساساً للحسابات التي اجروها ، كما أدخل الباحثان الأولان نسبة الدهن في المادة الخام في الاعتبار . على حين يبين Habicht (٤٩) إنه اثناء طبخ الجبن المحتوي على نسبة مرتفعة من الدهن يجب

التغلب على مشكلة اضافية . فعند ما تزداد نسبة الدهن في الجبن تنخفض نسبة البروتين ، بمعنى إنه من المتوقع الاحتياج الى قدرة استحلاب أقل . وبتطبيق معادلة الباحثين المذكورين تجد أنه عند استخدام جبن خام به ٣٠٪ من الكازين الفعال intact أو ١٠٠٪ من الكازين النسبي يلزم اضافة ٣,٦٪ ملح استحلاب . وعندما تنخفض نسبة الكازين الفعال الى ٢٤٪ أي ٨٠٪ كازين نسبي يلزم ٣٪ فقط من ملح الاستحلاب وتتفق هذه النسبة مع المستخدمة عملياً في الصناعة . ويحتوي الجبن الخام المستخدم في صناعة الجبن المطبوخ في المتوسط على ٨٠٪ من الكازين النسبي ولهذا تضاف ٣٪ املاح استحلاب .

جدول ٩ : العلاقة بين محتوى الجبن من الكازين الفعال أو الكازين النسبي وبين كمية الفوسفات المتعددة المضافة كملح استحلاب .

نسبة البروتين الكلي	٪ الكازين الفعال بها	٪ الكازين النسبي	٪ الملح المضاف
٣٠	٣٠	١٠٠	٣,٦
٣٠	٢٧	٩٠	٣,٣
٣٠	٢٤	٨٠	٣, -
٣٠	٢١	٧٠	٢,٧
٣٠	١٨	٦٠	٢,٤
٣٠	١٥	٥٠	٢,١
٣٠	١٢	٤٠	١,٨
٣٠	٩	٣٠	١,٥
٣٠	٦	٢٠	١,٢

يتبين من الجدول أن كمية ملح الاستحلاب اللازم اضافتها تتوقف على نسبة الكازين الفعال أو الكازين النسبي بالجبن وتناسب معها طردياً . فعندما تنخفض نسبة الكازين الفعال الى ٩٪ يلزم ١,٥٪ فقط من ملح الاستحلاب . الا أنه يجب عدم استخدام مادة خام ينخفض فيها الكازين الفعال الى هذه الدرجة لأنه لا يمكن أن ينتج عنه تركيب ثابت . وعندما تكون نسبة الكازين الفعال ٣٠٪ أو أكثر يلزم اضافة ٣,٦٪ ملح الاستحلاب ويبين هذا مرة ثانية أن الرقم التقليدي ٣٪ الذي ما زال حتى الآن يستخدم في مصانع الجبن المطبوخ يتطلب في الكثير من الحالات أن يصحح .

وفي التطبيق العملي يلزم معرفة ما يأتي :

١ - نسبة كل من البروتين والكازين النسي في الجبن بطريقة بسيطة .
 ٢ - أعلى نسبة للكازين في غالبية انواع الجبن المستخدمة في الطبخ .
 إن طرق التحليل التقليدية لتقدير البروتين الكلي والكازين النسي سهلة ، الا انها تحتاج لوقت طويل . ويقترح Jakubowski طريقة سهلة للحساب يقدر فيها المادة الجافة الحالية من الدهن في الجبن ويطرح منها نسبة الرماد (١٥٦) التي تبلغ عادة حوالي ٥% ، ويكون الناتج نسبة الكازين الكلي ويضرب الرقم الناتج $\times ٠,٩$ للجبن الحديث الصنع او ٨٠,٠ للجبن المتوسط النضج أو $\times ٠,٧$ للجبن التام التسوية .

ويبين الجدول رقم (١٠) النسبة المئوية للبروتين في مختلف انواع الجبن محسوبة بالطريقة المذكورة في اعلاه . وتقع النسبة في الجبن الجاف ونصف الجاف التي تستخدم في صناعة الجبن المطبوخ في اغلب الحالات ما بين ٢٥ - ٣٠% . وبمقارنة النتائج في الجدول السابق مع الجدول الحالي يتضح أن لمعظم الجبن الجاف ونصف الجاف الذي يحتوي على ٨٠% من الكازين النسي يكفي من ٢,٧ - ٣% املاح استحلاب . وللجبن الطري يلزم من ٢,١ - ٢,٥% .

ماذا تكون النتيجة لو أن صانع الجبن استخدم نسبة خطأ من ملح الاستحلاب ؟

بين Kieferle و Assmann في تقريرهما (٦٧) أنه في حالة انخفاض نسبة ملح الاستحلاب المضاف ، عن الحد الأدنى المحسوب ، فإن عملية الطبخ لا تنجح ، اذ يبقى البروتين غير ذائب . وعلى العكس من ذلك لو زاد تركيز ملح الاستحلاب عن الحد الاعلى المحسوب ، فإن عملية الطبخ لا يمكن أن تعطي نتائج مرضية ، اذ يمكن أن يحدث ترسب لمحي Salting out للبروتين ونقص في الرطوبة .
 وإذا كانت كمية الالكتروليتات غير كافية أو زائدة عن الحد فإن النظام الغروي يحتل بحيث يؤدي في الحالات المتطرفة الى التجبن وانفصال قليل أو كثير للدهن ١٩٦١ Meyer (١٠١) . وتحدث مثل هذه العيوب عندما يستخدم جبن متوسط أو تام النضج يحتوي على نسبة منخفضة من الكازين النسي . على حين يمكن للجبن المطبوخ المصنوع من جبن حديث الصنع جداً أن يتحمل الزيادة من ملح الاستحلاب دون أي خلل ظاهر . يلاحظ زيادة في اللزوجة وصلابة في التركيب (٩ ، ٦٢ ، ١٤٠ ، ١٤١) . وإذا ما استخدمت النسبة الصحيحة من ملح الاستحلاب والمحسوبة باحدى الطرق السابق ذكرها فإنها تكون كافية للقيام بجميع الوظائف كالتبادل الايوني ونتاج الببتيدات والتفرق ثم ثبات المستحلب وتنظيم ال pH (الحامضية) والفعل التنظيمي ، فضلاً عن التحول القشدي الذي يمكن تأخيرهِ قليلاً بمقدار عدة اجزاء عشرية من كمية ملح الاستحلاب المحسوبة ، وخاصة عندما

جدول (١٠) المحتوى البروتيني (الكازين الفعال) لعدد من انواع الجبن المعروفة .

نوع الجبن	% المادة الدهن / المادة الجافة	% الدهن	% المادة الجافة الحالية من الدهن	الكازين الفعال % ١٠٠	% ٨٠
تشدر ٥٠ %	٦٥,٣	٥٠,٧	٣٣,١	٣٢,٢	٢٧,٢
تشدر ٥٠ %	٦٨,٠	٥٢,٥	٣٥,٧	٣٢,٣	٢٧,٣
إمئثال ٤٥ %	٦٢,٨	٤٥,٤	٢٨,٥	٣٤,٣	٢٩,٣
جروبير ٤٥ %	٦٤,٨	٤٥,٤	٢٩,٤	٣٥,٤	٣٠,٤
بارميزان ٣٨ %	٦٨,٢	٣٨,-	٢٥,٩	٤٢,٣	٣٧,٣
كودا ٣٠ %	٥٠,٦	٣٠,٤	١٥,٨	٣٤,٨	٢٩,٨
كودا ٤٠ %	٥٣,٨	٤٠,٥	٢١,٨	٣٢,-	٢٧,-
كودا ٤٥ %	٥٦,-	٤٥,٣	٢٥,٤	٣٠,٦	٢٥,٦
كودا ٥٠ %	٥٨,٥	٥٠,٢	٢٩,٤	٢٩,١	٢٤,١
ايدام ٤٠ %	٥٦,٩	٤٠,٦	٢٣,١	٣٣,٨	٢٨,٨
هركاردا ٤٥ %	٥٩,٤	٤٧,١	٢٨,-	٣١,٤	٢٦,٤
سفسيا ٤٥ %	٥٨,٥	٤٥,٨	٢٦,٨	٣١,٧	٢٦,٧
جين ستين ٤٠ %	٥٤,٨	٤١,٤	٢٢,٧	٣٢,١	٢٧,١
سامسو ٤٥ %	٥٩,١	٤٥,٧	٢٧,-	٣٢,١	٢٧,١
تلستر ٣٠ %	٤٩,٥	٣١,-	١٥,٤	٣٤,١	٢٩,١
تلستر ٤٥ %	٥٥,٨	٤٥,٢	٢٥,٢	٣٠,٦	٢٥,٦
جين الزبدة ٤٥ %	٤٨,٧	٤٦,٢	٢٢,٦	٢٦,١	٢١,١
الكامبير ٥٠ %	٤٨,٥	٥٠,١	٢٤,٣	٢٤,٢	١٩,٢
رومادور ٢٠ %	٣٦,-	٢٠,٢	٧,٣	١٨,٧	٢٣,٧
رومادور ٣٠ %	٣٨,٤	٣٠,٢	١١,٦	٢٦,٨	٢١,٨
رومادور ٤٠ %	٤٢,٦	٤٠,٨	١٧,٤	٢٥,٢	٢٠,٢
رومادور ٤٥ %	٤٥,-	٤٥,٦	٢٠,٥	٢٤,٥	١٩,٥
رومادور ٥٠ %	٤٦,٨	٥٠,٤	٢٣,٦	٢٣,٢	١٨,٢
رومادور ٦٠ %	٥٣,١	٦٠,٥	٣٢,١	٢١,-	١٦,-
جين الفرز صفر %	٤١,٦	صفر	صفر	٤١,٦	٣٦,٦

يكون هناك خوف من التحول القشدي الزائد الناتج عن مؤثرات اخرى كيميائية أو حرارية أو ميكانيكية . فمثلاً عند تغليب الجبن يستخدم ٢,٥ % من ملح الاستحلاب بدلاً من ٣ % .

ويمكن تلخيص ما سبق في أنه عند استخدام جبن جاف أو نصف جاف صغير أو متوسط النضج يحتوي على كازين نسبي بين ٨٠ ، ٩٠ % ، فإن نسبة ٣ % ملح

استحلاب تكون مناسبة ، اذ يكون تحلل البروتين في هذا الجبن نتيجة للنضج بطيئاً . وفي الجبن الجاف ونصف الجاف التام النضج والجبن الطري جميعها ، تكفي اضافة ٢,٥ ٪ من ملح الاستحلاب . ولا تضاف زيادة من ملح الاستحلاب عند اضافة حليب مركز او شرش اثناء عملية الطبخ لكن عند اضافة دهن الحليب يوصي كثير من الباحثين بزيادة نسبة ملح الاستحلاب بمقدار ٠,٥ ٪ Jakubowski (٦١) و Habicht (٤٩) .

واخيراً بالنسبة للصفات غير المرغوبة الفسيولوجية والسمية ، لاملح الاستحلاب ، لم يسبق أن حدث أي شك بالنسبة لكل من حامض الستريك والسترات ولقد اثبتت البحوث العلمية المتعددة خلال السنوات العشر الأخيرة عدم أي اعتراض على الفوسفات من الناحية الصحية الذي يحتاج الى وقت طويل ومكان كبير لمناقشته هنا . ويكفي أن نشير الى ابحاث Lang (٧٧) Hahn (٥٠) و Van Genderen (٣٤) Kiermeiere (٦٩) Schreier (١٤٣) و Schwietzer (١٥٧) وملخص عمل Hahn & Lang (٥٠) ولاعادة الأساس الذي قيمت عليه الفوسفات المكثفة من الناحية الصحية :

- ١ - اختبرت الفوسفات المتعددة بدقة من ناحية سميتها بتفاصيل أكثر من أي مجموعة كميائيات اخرى .
- ٢ - أثبتت هذه التجارب أن الكميات التي تستخدم عملياً لا تسبب أي ضرر صحي وتتفق ومتطلبات جمعية البحوث الالمانية وكل من منظمة الصحة العالمية ومنظمة الاغذية والزراعة الدولية .
- ٣ - يجب رفض المطبوعات الحديثة التي ترفع بعض الافكار والشكوك لأنها غير كاملة وغير مضبوطة وتتعارض مع موقف البحوث الطبية الحديثة .

الفصل الثالث

العوامل الكيماوية والميكانيكية والحرارية التي تنظم صناعة الجبن المطبوخ

يتبين من العرض السابق أن المادة الخام وملح الاستحلاب المستعملين في صناعة الجبن المطبوخ هما المسؤولان عن الخواص الرئيسية للنتاج النهائي . وهناك عدة عوامل يمكن أن تؤثر أو تعجل في عملية التصنيع حسب الدرجة التي تشترك بها . وعلى الرغم من أن لهذه العوامل اعتبارات نظرية معينة لصانع الجبن المطبوخ ، فلها أهمية عملية أكبر وأهم . هذه العوامل الاضافية تشمل الماء والمواد المضافة الاخرى والتوابل والاضافات الغذائية والحموضة والحرارة ومدة الطبخ والتقليب والتجئيس والتبريد .

الماء :

لا يمكن لأي مادة أن تدخل في تفاعل استبدال *reciprocal* الا اذا كانت في حالة ذوبان . ويسري هذا المبدأ الاساسي لدرجة معينة في صناعة الجبن المطبوخ . فحتى لو كانت كل من المادة الخام واملاح الاستحلاب في حالة توازن من حيث الكمية ، فإن تسخين هذا الخليط لا يعطي نتائج مرضية عند عدم أحد العوامل المهمة كالماء الذي يذيب الملح وينشر الكازين . وعلى الرغم من أن المادة الخام المعدة للطبخ تحتوي على كمية معينة من الرطوبة الا انها تكون على صورة مرتبطة . ولا تكفي في غالب الاحوال لاذابة ملح الاستحلاب ونتاج الببتيدات من الكازين . ولهذا في جميع الحالات تكون اضافة الماء ضرورية . وتتعلق كمية الماء المضاف بمحتوى الجبن من البروتين والدهن وملح الاستحلاب إذا ما اريد توزيعها بكفاية عالية للحصول على تركيب متجانس . ويؤدي الماء القليل لانفصال الدهن ، وفي هذه الحالة يكفي اضافة كمية قليلة من الماء لتصحيح الخلل في التركيب البنائي ، ولحالة التوازن التي تثبت المستحلب . واذا اضيفت الكمية المحسوبة من الماء على دفعتين في البداية وقرب نهاية عملية الطبخ (التسييل) ،

فإن التحول القشدي يتم بصورة أسرع وبدرجة أقل افضل مما لو أضيف الماء جميعه على دفعة واحدة في بداية عملية التسخين . ويتعلق هذا التأثير طبيعياً بتركيز املاح الاستحلاب .

الجبن الذي سبق طبخه : (٩٤)

من المواد التي قد تضاف في عملية طبخ الجبن السابق طبخه وهو يؤثر على اللزوجة والتركيب البنائي للجبن المطبوخ المسال ومن ثم على تكوين وبلاستيكية Plasticity الناتج النهائي ، ومثلها الجبن المطبوخ المراد اعادة طبخه تحت ظروف معينة . ويكون سلوك هذا الجبن من الناحية الكيميائية الغروية كالجبن المطبوخ الذي عرض لدرجات حرارة وتآييب زائدين . فعند اعادة طبخ الجبن المطبوخ يكون التحول القشدي قوياً جداً وينقل هذه التحولات الفيزيو كيميائية في تركيبه البنائي الى الجبن الطازج المضاف معه وتكون النتيجة زيادة في سرعة تحول الجبن من هلام الى سائل وسرعة التحول القشدي (وقصر القوام) وسرعة الاتحاد مع الماء وزيادة اللزوجة . ويكون فعل الجبن السابق طبخه مشابهاً لفعل العامل المساعد . ويجب ملاحظة النقاط الآتية عند اضافة جبن سبق طبخه :

- ١ - يكون التحول القشدي ممكناً اذا كانت صفات الجبن المطبوخ المضاف جيدة ، بمعنى أنه جيد النشر أو في حد أمثل من التحول القشدي .
- ٢ - تناسب التحول القشدي الحادث مع كمية الجبن المطبوخ المضافة .
- ٣ - اضافة كمية زائدة من الجبن المطبوخ تؤدي الى تحول قشدي زائد (قصر القوام) وتفتت الناتج .
- ٤ - يمكن اضافة جبن مطبوخ يكون التحول القشدي به زائداً بجذر ، ذلك أن تأثيره كبير ، الى الحد الذي قد يؤدي فيه الى تقصير القوام وتفتت كل الناتج .
- ٥ - يجب تنظيم اضافة الجبن الذي سبق طبخه وفق خصائص المادة الخام المستخدمة .

التسخين : -

الحرارة عامل محدد في عملية الطبخ على الرغم من أنه من الممكن باستعمال املاح الاستحلاب احداث التغيرات التي سبقت الاشارة اليها على درجات الحرارة المنخفضة ، اذا ما قُلب الجبن تقليباً شديداً جداً . إلا أنه من غير الممكن الحصول على الكتلة السائلة الضرورية لانتاج جبن مطبوخ حقيقي ، الا باستخدام الحرارة . ويقع الحد الأدنى المرغوب من الحرارة ما بين ٦٥ - ٧٠ م ، واذا ما ارتفعت

درجة الحرارة فإن اسالة الكازين تكون زائدة . وتحدث التغيرات في اللزوجة والتركيب البنائي لكتلة الجبن المطبوخ على درجات حرارة اعلى من ١٠٠° م وسيأتي تفصيل ذلك فيما بعد .

مدة الطبخ :

تلعب المدة التي يتعرض لها الجبن لعاملي الحرارة والتقليب دوراً هاماً ، إذ تؤثر زيادة مدة الطبخ على التركيب البنائي للجبن . وتتوقف المدة اللازمة الى حد كبير على قوام الجبن الخام ونوع الجبن المطبوخ المراد صنعه . وتتعلق المدة والحرارة احدهما بالآخرى في عملية الطبخ ؛ فزيادة الحرارة يجب أن تكون مصحوبة بقصر الوقت . فبينما يمكن ابقاء الجبن اثناء عملية الطبخ على ٧٥° م لمدة ١٥ دقيقة دون حدوث تغيرات مهمة في التركيب البنائي والتكوين ، نجد أنه على درجة ١٤٥° م يجب أن تحفض المدة الى عدة ثوانٍ حتى تتجنب حدوث عيوب في الجبن الناتج .

التقليب :

يتم التفاعل interaction بين المادة الخام واملاح الاستحلاب والماء وكذلك عملية الذوبان التي تسبب التحول القشدي وبطريقة أسرع كلما كان التقليب أشد ويسمح جهاز التقليب الذي يحتوي عادة على ٣ سرعات بتقليب كتلة الجبن السائلة بخفة ثم بدرجة متوسطة واخيراً بقوة ، وذلك حسب الجبن الخام المستخدم وحسب الصفات المطلوبة في الجبن المطبوخ . وتنتج اجهزة التجنيس المختلفة والمتوفرة لهذا الغرض تحولاً قشدياً ومزجاً متزايداً .

علاقة الحموضة :

تؤثر حموضة الجبن المطبوخ بدرجة كبيرة على تكوينه وتركيبه البنائي ويُعبر عنها بال pH . وحسب نوع الجبن اذا انخفض الـ pH عن ٥,٤ فسيؤدي الى صلابة القوام firming up . واذا استمر الانخفاض فقد يؤدي الى تجبنه . وعندما يرتفع الـ pH يصبح القوام خفيفاً وأقل لزوجة . ويتوقف ضبط الـ pH على الصفات المطلوبة في الجبن المطبوخ . فعندما يراد الوصول لقوام صلب محكم يجب أن يخفض الـ pH عن ٥,٧ . أما اذا اريد قوام طري سهل النشر فيجب أن يرتفع الـ pH عن ٥,٧ .

يستخلص من ذلك أن هناك عدة عوامل تؤثر على الكازين اثناء عملية الطبخ وفي نفس الوقت كما هو مبين في جدول ١١ لانتاج نوعين من الجبن .

جدول (١١) القوى الكيميائية والميكانيكية والحرارية التي تنظم صناعة الجبن المطبوخ

صفات المواد الداخلة في التصنيع	جبن مطبوخ قوالب محكمة قابل للتقسيم الى شرائح	جبن مطبوخ سهل النشر وجبن مطبوخ قابل للنشر
--------------------------------	--	---

المادة الخام (الجبن)

متوسط العمر	صغير الى متوسط النضج والغالبية صغير	خليط من صغير ، متوسط النضج وزائد النضج ٦٠ - ٧٥ %
الكازين النسي القوام	يسود القوام الطويل	قصير الى طويل

أملاح الاستحلاب

تبني التركيب ، قليلة التحول القشدي	تحويل قشدي
فوسفات متعددة ذات وزن جزئي منخفض الى متوسط وزن حزيئي مرتفع وسترات	فوسفات متعددة ذات وزن جزئي منخفض الى متوسط

الماء : كمية
طريقة اضافته

١٠ - ٢٥ %	٢٠ - ٤٥ %
دفعة واحدة	على دفعات

درجة الحرارة

٨٠ - ٨٥ °م	٨٥ - ٩٨ (- ١٥٠ °م)
------------	----------------------

مدة الطبخ

٤ - ٨ دقائق	٨ - ١٥ دقيقة
-------------	--------------

ال pH

٥,٤ - ٥,٦	٥,٧ - ٥,٩
-----------	-----------

التقليب

بطيء	سريع
------	------

المواد المضافة

جبن سبق طبخه	صفر - ٢ %	٥ - ٢٠ %
حليب مجفف أو شرش مجفف -		٥ - ١٠ %
التجنيس	غير ضروري	مفضل
التعبئة	٥ - ١٥ دقيقة	١٠ - ٣٠ دقيقة
التبريد	بطيء ١٠ - ٢٠ ساعة	سريع ١٥ - ٣٠ دقيقة
	على حرارة الغرفة	في هواء بارد
المعاملة	بدقة وعناية	قوية ومكثفة

وإذا اختلفت صفات المادة الخام (الجبن) عن الصفات المقترحة الطبيعية لعمل نوعي الجبن، أو إذا اضطررنا إلى استخدام جبن يختلف في صفاته عن صفات الجبن المقترحة لعمل خليط معتاد لانتاج نوعي الجبن المذكورين وهما: جبن القوالب والسهل النشر كاستخدام جبن حديث الصنع جداً أو جبن زائد الاستواء، فيجب زيادة شدة المعاملات مع تغير ملح الاستحلاب إذا لزم. أما إذا زاد الجبن المتقدم التسوية في الخليط فيجب أن تكون المعاملة بطيئة ضعيفة مع استبدال ملح الاستحلاب.

ويمكن تلخيص القواعد اللازمة لانتاج نوعي الجبن المطبوخ المذكورين بالآتي:

قوالب الجبن المطبوخ:

يجب أن يتم اسالة الجبن (تكوين الصول) في جهاز الطبخ في مدى بضع دقائق ويجب أن تكون العمليات الميكانيكية خفيفة وبطيئة لتفادي التحول القشدي (تقصير القوام). ويتم تحول السائل إلى هلام ويصلب القوام في العبوة نفسها بعد بضع ساعات والجبن دافئ.

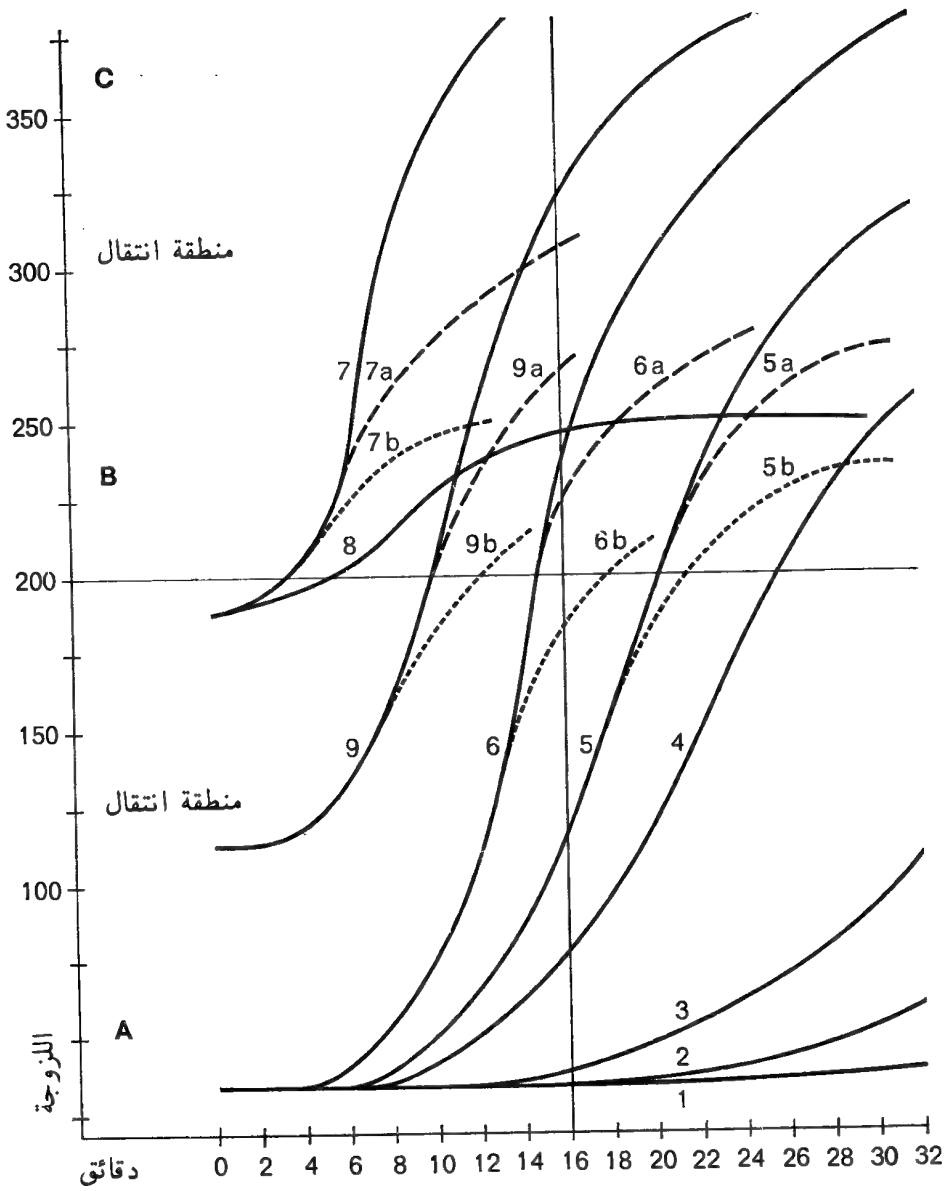
الجبن المطبوخ القابل للنشر:

تم عمليتنا الاذابة والتحول القشدي في خلال ٨ - ١٥ دقيقة، وإذا تم التحول القشدي يجب أن يمنع من التطور أكثر وذلك بتبريد كتلة الجبن بأسرع ما يمكن بعد التعبئة والتغليف ويمكن تقدير القوى الطبيعية المسؤولة عن هذه

التغيرات حسابيا . فاذا اريد بقاء خواص الناتج النهائي على ما هو عليه ، فإن الزيادة في إحدى القوى المؤثرة يجب أن تعوض بانقاص إحدى القوى الأخرى . كما يجب تقليل مدة الطبخ . واذا ما اجرينا المعاملة الميكانيكية للجنين المسال في جهاز تقليب سريع كما هي الحال في جهاز Stephan، الذي يقلب بسرعة تعادل ٢٠ مرة سرعة الجهاز العادي فيجب تقصير المدة بدرجة كبيرة كما ينصح في مثل هذه الحالة بتقليل كمية ملح الاستحلاب وفي بعض الحالات يستبدل ملح الاستحلاب بأخر ذي تحول قشدي أقل وفي صناعة الجنين المطبوخ المملح الذي تعرض بعد التصنيع للتعقيم على الحرارة ١١٥° م في الأقل لمدة ١٥ دقيقة تكون معالجة الكازين بعناية ضرورية مثل تقليل مدة الطبخ والتقليب البطيء وخفض كمية ملح الاستحلاب وزيادة رقم الـ pH .

ويتطلب التوازن بين مختلف القوى في عملية الطبخ عناية فائقة ومقدرة على اختيار المادة الخام وملح الاستحلاب المناسبين .

ويمكن تصوير العلاقة بين التحول في التركيب البنائي للبروتين وبين مختلف العوامل المؤثرة على الطبخ بالرسم البياني الآتي المقترح من قبل Hetzel و Schulz (١٥٤) . ويمكن ملاحظة أن المنطقة الوسطية الأفقية تمثل المنطقة المثلى للزوجة المرغوبة التي تتوقف على التحول القشدي (مدى تقصير القوام) . على حين تمثل المنطقة السفلى حيز القوام الطويل والزوجة الضعيفة . أما المنطقة العليا فتتمثل حيز القوام الطويل والزوجة الضعيفة . أما المنطقة العليا فتتمثل حيز القوام القصير الذي زاد فيه التحول القشدي عن حدة مع لزوجة مرتفعة . ولما كان متوسط المدة اللازمة لحدوث تحول قشدي تام يقع بين ١٢ - ١٥ دقيقة فإنه يمكن من الرسم البياني ملاحظة المدى المناسب من التحول القشدي بسهولة من الخط العمودي البياني Mottcrossing Verticalgraduated line في الوسط وأن منحنى التحول القشدي الأمثل يجب أن يسير بقدر الامكان قريباً من نقطة التقاء الخطوط المتقاطعة (crossing lines) ، وقد استخدم كمادة خام جنين تشدر حديث الصنع له قوام طويل للطبخ في المنحنيات من ١ الى ٦ ، واستخدم في المنحنيات ٧ ، ٨ جنين تشدر متوسط النضج ذو قوام قصير نسبياً وفي منحنى ٩ خليط من ١ ، ٧ واستخدم في جميع الحالات ٨٠° م للطبخ وبسرعة تقليب ٩٠ دورة بالدقيقة . واستعملت املاح استحلاب مختلفة مع اضافة وعدم اضافة جنين سبق طبخه للمقارنة .



رسم بياني لعملية الطبخ

التغيرات في التركيب البنائي للجبين المطبوخ المسال مقاسا بتغير الزوجة تحت تأثير عوامل مختلفة .

- A : منطقة التركيب البنائي الطويل (كقوالب الجبن) القوام رقيق وسائل
 B : التحول القشدي الأمثل (مناسب للجبين سهل النشر) والقوام قشدي يتفوق فيه القوام القصير .
 C : التحول القشدي الزائد (قوام مرفوض) ، لزوجة عالية ، تركيب شبيه بالبودنج :

- منحني ١ مصنع باضافة فوسفات أحادية ويتغير هذا المنحني قليلاً جداً بعد ٣٢ دقيقة .
- منحني ٢ مصنع باضافة سترات ويظهر ايضاً تغير قليل في اللزوجة بمعنى أنه ليس للفوسفات الاحادية ولا للسترات تأثير يذكر على اللزوجة .
- منحني ٣ مصنع باضافة ملح جراهام ، المنحني في البداية ثابت او مستقيم لكنه يأخذ بالارتفاع خلال عملية الطبخ .
- منحني ٤ مصنع باضافة فوسفات رباعية تأخذ اللزوجة بالارتفاع بسرعة ويصل التحول القشدي الأمثل في ٢٥ دقيقة .
- منحني ٥ مصنع باضافة فوسفات رباعية مع ١٠٪ جبن سبق طبخه تكون الزيادة في اللزوجة أسرع من منحني رقم ٤ ، ويصل الى منطقة التحول القشدي الأمثل في ١٩ دقيقة ، ويصل الى منطقة التحول القشدي الزائد بعد ٤٠ دقيقة .
- منحني ٥ آ اذا أوقف التقليب والحرارة عند الوصول الى الفعل الأمثل فإن المنحني لا يصبح مستوياً في الحال وانما يرتفع قليلاً ثم يستوي بعد ذلك .
- منحني ٥ ب اذا اريد بقاء صفات الطبخة عند التحول الامثل يوقف التسخين والتقليب مبكراً بضع دقائق .
- منحني ٦ مصنع باضافة فوسفات رباعية مع اضافة جبن سبق طبخه ، المنحني أكثر انحداراً مشيراً الى سرعة ظهور التحول القشدي ويصل المنطقة المثلى في ١٥ دقيقة ومنطقة التحول القشدي الزائد بعد ٢٥ دقيقة .
- منحني ٦ آ عند ايقاف التسخين والتقليب بعد الوصول الى المنطقة المثلى ترتفع اللزوجة بدرجة أقل ولكنها تخرج عن منطقة التحول القشدي في مدى ٨ دقائق .
- منحني ٦ ب يبين وجوب ايقاف التسخين والتقليب قبل الوصول للتحول القشدي حتى يضمن بقاء المنحني داخل المنطقة المثلى .
- منحني ٧ مصنع من جبن تشدر متوسط النضج مع فوسفات عديدة رباعية ومن دون اضافة جبن سبق طبخه ترتفع اللزوجة بسرعة تاركة المنطقة المثلى بعد ٦ دقائق فقط ، ويصل فيها التحول القشدي الزائد في خلال ١٠ دقائق (٦٢,٩) .
- منحني ٧ آ وقف التقليب والتسخين عند النقطة الملائمة يؤدي الى تأخير الوصول الى التحول القشدي الزائد .
- منحني ٧ ب اذا اريد الحفاظ على القوام سهل النشر في الجبن فيجب وقف الطبخ في مدى ٤ دقائق .

- منحني ٨ نفس المادة الخام المستخدمة في (٧) ولكن مع السترات ترتفع اللزوجة ببطء ويبقى المنحني في المنطقة المثلى .
- منحني ٩ جبن حديث الصنع + جبن متوسط النضج + فوسفات رباعية محصل على نتائج بين منحني ٤ و ٧ أي زيادة سرعة ظهور التحول القشدي بالنسبة لمنحني ٤ وبطئه بالنسبة لمنحني ٧ .
- منحني ٩ آ عند وقف التقليب والتسخين يخرج من منطقة التحول الامثل ويكون التغير بطيئاً في الاول ثم يأخذ بالاستواء .
- منحني ٩ ب اذا ما قفلنا التسخين والتقليب بعد ٨ دقائق فإنه يمكن الحصول على منحني أمثل .

وبين المنحني السابق بوضوح كيف تؤثر مختلف املاح الاستحلاب على التحول القشدي Creaming action . ففي المنحنيين المرقمين ٥ و ٦ يمكن ملاحظة كيف تسرع اضافة الجبن الذي سبق طبخه من التحول القشدي . ويمكن الحصول على نفس نوعية المنحني بزيادة سرعة التقليب الى الضعف أو الى ثلاثة أضعاف بدلاً من اضافة جبن سابق الطبخ . كما تبين المنحنيات كذلك أن من المناسب انهاء عملية الطبخ قبل الوصول الى النقطة المثلى للتحول القشدي حتى تتلافى زيادة التحول القشدي .

ويمكن تلخيص ما سبق بالاستنتاجات الآتية :

- ١ - يمكن الحصول على جبن مطبوخ جيد بشرط :
 - آ - توفر متطلبات التركيب البنائي اللازم حسب نوع الجبن المطبوخ في المادة الخام المستخدمة .
 - ب - توفر الحد الأدنى من الكازين الفعال الضروري لانتاج الجبن المطبوخ المرغوب ولا يقل عن ذلك ابداً .
 - ج - أن تكون المادة الخام المستخدمة مرضية من الناحية البكتريولوجية والصفات الحسية .
 - د - أن تكون املاح الاستحلاب المضافة مناسبة للمادة الخام وللصفات المطلوبة للجبن المطبوخ .
- ٢ - يمكن زيادة كل من انتشار الجبن والتحول القشدي بصورة واضحة بما يأتي :
 - آ - تأثير العوامل الكيميائية والميكانيكية والحرارية .
 - ب - باضافة جبن سبق طبخه له تركيب قشدي .

- ٣ - يجب تغيير قوة العوامل المنظمة لانتاج الببتيدات تبعاً للظروف المختلفة .
- ٤ - يجب ايقاف القوى التي تنظم القوام والتركيب قبل الوصول للقوام الأمثل لتفادي حدوث زيادة التحول القشدي .
- ٥ - تؤدي زيادة اضافة جبن سابق الطبخ أو جبن مطبوخ سبق أن زاد فيه التحول القشدي الى احتمال حدوثه عند الطبخ .
- ٦ - يمكن اسراع التحول القشدي البطيء جداً للجبن الحديث الصنع الطويل القوام (المطاوع) باضافة مادة خام أكثر نضجاً وعلى العكس يمكن ابطاء التحول القشدي الزائد السرعة باضافة مادة خام احدث صنفاً .
- ٧ - اذا اخفق تطبيق جميع العوامل السابقة في الحصول على تحول قشدي في الوقت المناسب للطبخ ، وجب ترك المادة الخام الأولية بعد ثرمها لبضع ساعات .

الباب الثالث

صناعة الجبن المطبوخ

الفصل الأول

المواد الخام

الجبن - املاح الاستحلاب - الماء - المواد الاخرى المضافة

يمكن أن نستخلص من المعلومات التي سبق أن عرضنا لها في باب أسس صناعة الجبن المطبوخ بأن الخطوة الرئيسة في عملية الطبخ هي تغير الباراكازينات غير الذائبة الى سائل (هلام) من الباراكازينات بمساعدة املاح الاستحلاب المناسبة وستتطرق فيما هو آتٍ الى طبيعة صناعة الجبن المطبوخ ومشاكله والاعتبارات العملية في طريقة التصنيع في جميع خطواتها من بداية المادة الخام حتى الناتج النهائي المغلف .

أولاً : الجبن المناسب للتصنيع

من الطبيعي أن يؤثر المكون الرئيس لصناعة أي مادة غذائية تأثيراً كبيراً على عملية التصنيع وعلى الخصائص الأساس للناتج النهائي ، وخاصة مظهره ونكهته وقوامه وتركيبه وقابليته للحفظ . ويمكن القول أن صفات الجودة في الجبن المطبوخ تتوقف الى حد كبير على جودة الجبن المستخدم (٥١) ، وليس من الممكن أن نتوقع انتاج جبن مطبوخ كامل الصفات من مادة خام لا تتمشى خصائصها بطريقة أو اخرى مع ما تتطلبه في الناتج النهائي . وقد يكون الغرض احياناً من صناعة الجبن المطبوخ تحسين صفات الجبن المستخدم . مثل هذا الغرض يمكن أن يتحقق فقط عندما تستخدم دفعات من الجبن رديئة المظهر والجودة ، إذ تتحول بعملية الطبخ الى ناتج متجانس خال من عيوب القوام وذو خواص حفظ جيدة إذا قورن بالمادة الخام التي صنع منها - إن صناعة الجبن المطبوخ لاشك تدخل الكثير من التحسينات على الجبن غير الجيد لكن يجب أن لا تتوقع منها المعجزات . وعند اختيار المادة الخام التي تناسب نوعاً معيناً من الجبن المطبوخ الأخذ بالنقاط الآتية بنظر الاعتبار :

١ - نوع الجبن .

٢ - ظروف الانضاج .

٣ - خواصه الطبيعية والكيميائية (الفيزيوكيميائية) .

٤ - النوعية المايكروبيولوجية .

١ - نوع الجبن :

يمكن استخدام أي نوع من الجبن دون استثناء في صناعة الجبن المطبوخ ، ولم يبق في خلال الخمس وخمسين سنة الأخيرة من عمر صناعة الجبن المطبوخ أي نوع معين من دون أن يتم تجربته الا ما ندر . وفي الصناعة يستخدم الجبن الذي تتوفر منه كميات كبيرة ، والذي لا يشكل أي صعوبات في عملية الطبخ ، وتنخفض فيه نسبة الفاقد اثناء عملية التنظيف ، وذلك لاعتبارات اقتصادية وتقنية ، سواء ما تعلق منها بالتقنية في المصنع أو بمجودة القوام . وأكثر انواع الجبن أهمية هو الجبن الجاف ونصف الجاف كالامنتال والكروبير والتشدر والكودا والايدام والتلست والترابست والفونتينا والبروفولون على سبيل المثال لا الحصر . وجميعها تغطي القوام الثابت الضروري للجبن المطبوخ ، لاحتوائها على نسبة مرتفعة من المواد الصلبة التي تتضمن نسبة عالية من البروتين الفعال مادة لبناء التركيب المرغوب . ولا تستخدم الانواع المعروفة من الجبن الطري أو الجبن المنضج بالفطر عادة الا مكونات للطعم . ومن الطبيعي امكان استخدام كميات من انواع الجبن الاخرى المحلية ، أو التي يكثر انتشارها في منطقة معينة في الخليط المعد للطبخ ، وخاصة إذا اشتركت في اكساب الجبن الطعم العام المرغوب . ويختلف سلوك الانواع المختلفة من الجبن اختلافاً كبيراً اثناء عملية الطبخ (١٦٩) . ويعد جبن تشدر من الانواع السهلة الطبخ ولا يسبب سوى الحد الأدنى من الصعوبات وهو أكثر الانواع انتشاراً في صناعة الجبن المطبوخ في العالم . وهو يكون اعلى نسبة من الجبن المستعمل في الولايات المتحدة وكندا وأستراليا ونيوزيلندا وجنوب أفريقيا وانكلترا (العراق) . وقد ازداد استخدام جبن تشدر بدرجة كبيرة في أوروبا وخاصة ألمانيا مادة خام رئيسة . وتسلك بعض الانواع الاخرى سلوكاً جيداً اثناء التصنيع مثل الكاشكافال والبروفولون . وتعد الاصناف الدنماركية كالسامسو والدانبو والماريبو والفينبو والمولندية مثل الكودا والايدام والايطالية كالفونتينا وكثير من انواع الجبن التي تنتج في البلاد الاخرى جيدة نسبياً . ويوصى لأكساب الجبن الطعم المرغوب اضافة بعض انواع الجبن مثل جبن الزبدة والانواع المشابهة مثل بيزا والبورت دي سالي والسانبولان وريبلوكون الى خليط الجبن الجاف ونصف الجاف . ويعد الجبن الفرنسي كنتال من الانواع القيمة ذات الصفات الممتازة للطبخ عندما يكون حديثاً ، الا أنه اذا كان تام التسوية - وهي من الأمور التي يصعب تقديرها بدقة - وجب استخدامه بحذر وعناية ، إذ يكون تحلل البروتين فيه

سريعاً . مثل هذا النوع من الجبن يجب ترك اختياره لخبير في صناعة الجبن وفي صناعة الجبن المطبوخ .

وغالباً ما يصادف الصانع صعوبات عند استخدام جبن الامنتال والجروير والانواع المشابهة ، اذا ما كانت متوسطة أو تامة النضج فهي تميل لتمدد كتلة الجبن مؤدية الى تحول قشدي حاد الشدة ، وبالتالي لقوام ثقيل محكم جامد . ويؤدي استعمال الجبن الزائد النضج من هذه الانواع الى زيادة التحول القشدي والى قوام قصير وتركيب دقيق mealy ، على حين يمكن طبخ جبن الامنتال الحديث الصنع معطياً قواماً خفيفاً وتركيباً ناعماً . وغالباً ما يكون الجبن من نوع الامنتال . ربما نتيجة لتركيبها الخشن بالضرورة اكثر حساسية للمؤثرات الخارجية مثل التقليل الميكانيكي . فمثلاً لا يمكن طبخ جبن الامنتال باستخدام الضغط الى كتلة متجانسة دون أن يزداد التحول القشدي فيها بسرعة جداً . وفي أمريكا وكندا وأستراليا ونيوزيلندا وانكلترا تجرى عملية الطبخ باستخدام جبن التشدر بمفرده ، على حين يفضل في اوروبا عمل خلطة من عدة انواع من الجبن مع جبن التشدر ، مثل الامنتال مع تشدر أو تشدر مع كودا أو ايدام أو تلس أو حتى جبن طري مثل هذا الخليط له مميزات تقنية ومميزات في الطعم . فخليط الامنتال مع تشدر يعطي قواماً أكثر نعومة وأكثر تجانساً وثباتاً كما يعطي جبناً مطبوخاً أفضل بكثير تغلب عليه طعم الامنتال عن نظيره المصنع من جبن امنتال فقط .

٢ - درجة نضج الجبن الخام المستخدم في الطبخ :

تتوقف ملاءمة الجبن المستخدم مادة خاماً لصناعة صنف معين من الجبن المطبوخ على حالة النضج لهذا الجبن . وتتضمن حالة النضج عدا درجة الاستواء نقطتين هما محتوى الجبن من الكازين النسبي وقوام الجبن أو تركيبه البنائي (١٤٨) . فلكل صنف من أصناف الجبن المطبوخ خصائص قوام محددة وتركيب بنائي خاص ومحتوى من البروتين الفعال اللازم لانتشار وثبات المستحلب . وعلى هذا يجب اختيار المادة الخام بعناية وبالخليط الذي يلائم المتطلبات المتباينة لمختلف اصناف الجبن المطبوخ سواء أكانت في صورة قوالب Block أو جبن قابل للنشر أو الفرد Spreadable أو جبن سهل النشر cheese spreads أو جبن في علب .

أ - ولصناعة قوالب جبن مطبوخ ذي مرونة وقابلية عالية للتقطيع لشرائح يجب أن يكون للمادة الخام المستخدمة قوام طويل ومحتوى من الكازين النسبي يزيد على ٧٠٪ أو بمعنى أصح يجب أن يسود الجبن الحديث الصنع

في الخليط . ولا يمكن من دون اتباع هذا الأساس الحصول على التركيب الشبكي الطويل الخيطي المرن الذي يضمن شرائح رقيقة من الجبن لا تتكسر أو تتفتت عندما تتعرض لدرجة انثناء معقولة .

ب - وتحتاج صناعة القوالب الصغيرة من الجبن المطبوخ والجبن المدخن في عبوات صوصج أو القطع المحكمة (المثلثات) الصغيرة عادة قواماً أقل صلابة من القوالب العادية وبحيث تكون مرنة بالدرجة التي تضمن قابليتها لعمل شرائح منها . ولهذا يمكن إضافة كمية معينة من الجبن الباضج ذي القوام القصير الى الجبن الحديث الصنع في الخليط ويشبهه الخليط اللازم للتعبئة في العلب أو الأنابيب وإنما يجب أن يعدل الـ pH (الى حوالي ٣,٠ أعلى من الـ pH المستعمل طبيعياً) .

ج - أما الجبن القابل للنشر والمحتوي على نسبة متوسطة من الدهن في المادة الجافة (حتى ٤٥ ٪ دهن / مادة جافة) فيجب أن يتصف بقوام وتركيب أقصر لكي ينتج قابلية نشر جيدة . وعلى هذا يجب أن يسود في الخليط جبن متوسط النضج مع إضافة قليلة من جبن حديث الصنع ليضمن ثبات القوام مع إضافة كمية قليلة من جبن زائد التسوية .

د - أما الجبن القابل للنشر المحتوي على نسبة مرتفعة من الدهن والجبن السهل النشر الذي يحتوي على نسبة من الدهن / المادة الجافة تتراوح ما بين ٥٠ - ٦٥ ٪ والذي بالضرورة تقل فيه نسبة البروتين المسؤول عن التركيب البنائي للجبن لارتفاع نسبة الدهن فيحتاج لنسبة أعلى من الجبن الحديث الصنع المحتوي على نسبة مرتفعة من الكازين الفعال . مثل هذا الخليط يجب أن يخدم بقوة أثناء الطبخ حتى نقطة التحول القشدي والا فإن الناتج النهائي يكون شبيهاً بالصمغ gumlike ومطاطياً بدلاً من أن يكون طرياً سهل النشر . ويتطلب الجبن السهل النشر المضاف له توابل ومواد نفس الشروط وفيها تغطي المواد المضافة على الجبن .

هـ - أما بالنسبة للمادة الخام اللازمة لإنتاج شرائح الجبن المطبوخ فتشبه تلك اللازمة لصناعة قوالب مع اختلاف طفيف بطريقة التصنيع والتعبئة ويمكن انتاج شرائح الجبن المطبوخ بأربع طرق مختلفة سيأتي تفصيلها فيما بعد . ويبين الجدول الآتي مخاليط الجبن الحديث والمتوسط والتمام النضج اللازم لصناعة أصناف مختلفة من الجبن المطبوخ .

جدول ١٢ : مخاليط المادة الخام اللازمة لصناعة مختلف اصناف الجبن المطبوخ .

صنف الجبن المطبوخ	% الجبن الحديث	% الجبن متوسط النضج	% التام النضج
قوالب جبن ذات قوام طويل (قابل للنشر)	٦٠	٣٠	١٠
قوالب جبن ذات قوام قصير (غير قابل للنشر)	٤٠	٤٠	٢٠
قوالب صغيرة - جبن مدخن	٥٠	٤٠	١٠
قطع صلبة قابلة للتقطيع لشرائح	٥٠	٤٠	١٠
جبن مطبوخ معلب	٤٠	٥٠	١٠
جبن قابل للنشر ٢٠ - ٤٥ % دهن / مادة جافة .	٣٠	٥٠	٢٠
جبن سهل النشر ٥٠ - ٦٠ % دهن / مادة جافة	٦٠	٤٠	-
جبن سهل النشر مطعم	٦٠	٤٠	-
شرائح الجبن المطبوخ	٦٠	٣٠	١٠

ويمكن أن تُعد النسب في الجدول السابق دليلاً عاماً ، اذ لابد من اجراء تغيرات معينة في هذه النسب طبقاً لطبيعة نوع الجبن المستخدم وسلوكه اثناء عملية الطبخ . وثم قاعدة عامة هي أنه يجب ملاحظة أن لا يقل الكازين النسبي في الحلوط الخام المعد لصناعة الجبن القابل للنشر عن ٥٠ % ، ولصناعة قطع الشرائح والقوالب عن ٧٠ % .

٣ - الخواص الفيزيوكيمياوية للجبن الخام المعد للطبخ :

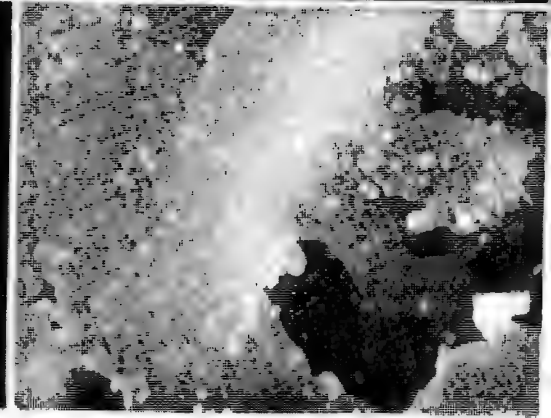
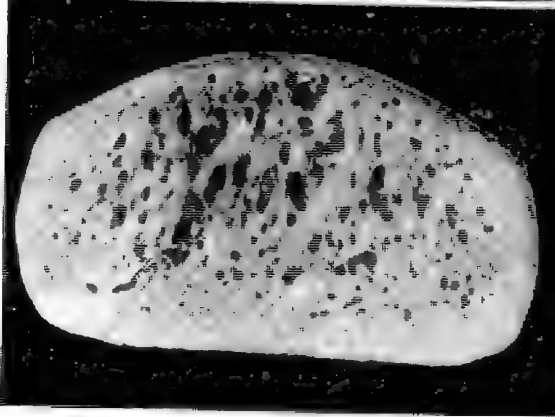
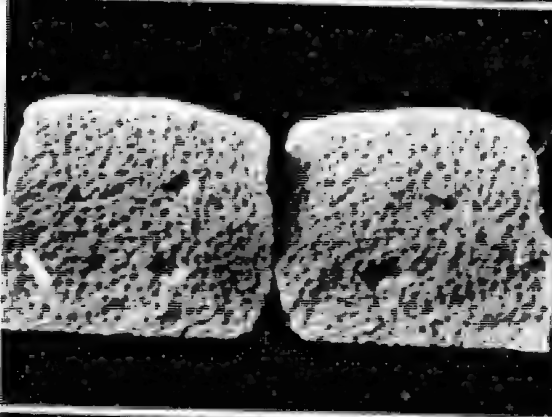
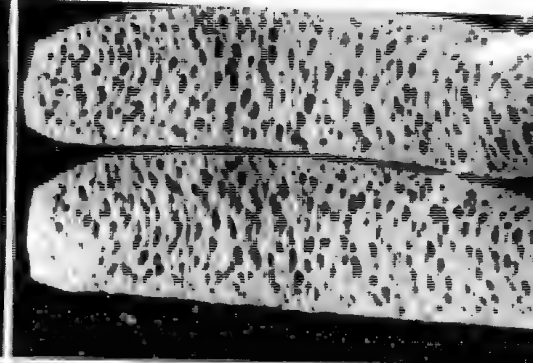
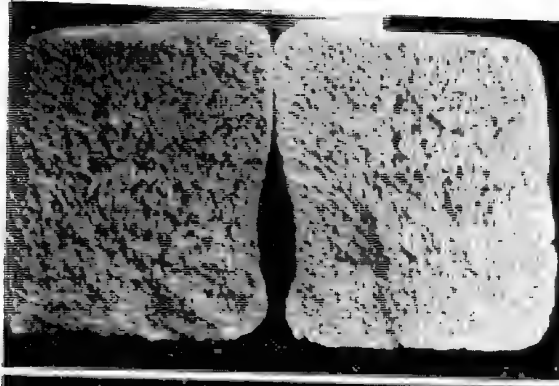
لا يمكن انتاج جبن مطبوخ على درجة عالية من الجودة الا عند توفر مواد خام من الدرجة الأولى . ويعد توفر مخزن جيد كبير للجبن ضرورة ملحة للانتاج المستمر من الجبن المطبوخ على درجة عالية من الجودة وحتى لا يتعرض صانعو الجبن البعيدو النظر للتقلبات غير الثابتة في اسواق الجبن . ذلك أنهم عندما لا يكون لديهم معامل جبن كبيرة يتعاقدون مع شركات معروفة جيداً لضمان حصولهم على المادة الخام اللازمة كماً ونوعاً . ومنذ نشأة صناعة الجبن المطبوخ اخذت على عاتقها المسؤولية الاقتصادية المهمة وهي استعمال منتجات معامل الالبان ذات النوعية الرديئة لغرض تحسين صفاتها ومظهرها مما يسهل تسويقها وما زال هذا الامر

متبعاً للوقت الحاضر على الرغم من التطور الكبير الحاصل في صناعة الجبن المطبوخ ، وإن كانت النسبة المثوية لدفعات الجبن من الدرجة الثانية قد قلت بدرجة كبيرة . ويجب مراعاة ان لا يتسم الجبن ذو الدرجة المنخفضة بطعم غريب كالمرارة أو بالطعم الشحمي أو الصابوني أو المتزنخ ، اذ أن اضافة نسبة منخفضة منه حتى ١ ٪ الى الخلوط يؤدي الى تغير الطعم . مثل هذا الجبن يجب عدم استعماله في كل الاحوال .

ويمكن أن يسبب التركيب البنائي غير الجيد من الناحية الكيماوية والغروية صعوبات مختلفة في عملية الطبخ . وتختلف انواع معينة من الجبن بعضها عن بعض الآخر بميلها لامتناس الرطوبة ، وبالتالي الى تفكك التركيب وقصر القوام . ومثل هذه الحالة يمكن ملاحظتها بوضوح كما سبق أن ذكرنا عند صناعة الجبن المطبوخ ، خاصة جبن الامنتال المصنع من حليب مبستر . وبالمثل تميل حواف الجبن الهولندي الذي يجمع بعد الكبس واثناء تقطيع وتغليف الجبن الطبيعي وكذلك جميع انواع جبن الحليب الفرز الى امتصاص الرطوبة . ويسبب الجبن المصنع من الحليب الفرز الذي يحتوي غالباً على نسبة مرتفعة من المادة الجافة وله بنية جامدة بدرجة كبيرة صعوبات كبيرة في الطبخ . ولهذا عادة تطبخ مبدئياً قبل تصنيعها . ويلزم لهرس مثل هذا الجبن اسطوانات خاصة سريعة الحركة . ويستخدم الكثير من صانعي الجبن المطبوخ في الوقت الحاضر جبناً عديم القشرة أي الذي يغلف وينضج في اغلفة بلاستيكية (٨٦ ، ١١٠ ، ١١٨ ، ١٢٣ ، ١٤٩ ، ١٧٩) ويصنع غالباً على هيئة متوازي مستطيلات ، حتى لو كان نوع الجبن الذي نعينه يصنع عادة على شكل أقراص وعلى ذلك يوجد الجبن تشدر والسامسو والكودا والتلست وأخيراً الامنتال عديمة القشرة على شكل عبوات مستطيلة ويغلف جبن التشدر ويسوى في عبوات كبيرة مبطنه بالرقائق على صورة جبن عديم القشرة يصل وزنه الى ٢٠٠ كغم . مثل هذا الجبن له عدة مزايا خاصة تماثل تركيبه في جميع اجزائه من سطحه الخارجي الى الداخل ومعنى ذلك أن أي حواف بالجبن تسقط أو تفصل اثناء التقطيع تسلك نفس سلوك كتلة الجبن اثناء الطبخ ، وهو ما لا يتحقق مع الحواف التي تنتج من الجبن ذي القشرة والمصنع بالطريقة التقليدية . أما باقي مميزات الجبن العديم القشرة فستذكر تحت عنوان تنظيف الجبن .

(صورة تخرج الدس في مصنع حديث لصناعة الدس المطبوخ)





مقطع عرضي في جبن بلس
به انتفاخ مبكر بفعل بكتريا القولون

مقطع عرضي في جبن طري
به انتفاخ مبكر بفعل بكتريا القولون

مقطع عرضي في جبن تلس
به انتفاخ متأخر بفعل (Butyric bacilli)

جبن الامتال به انتفاخ متأخر
بفعل التخمر البوتيريكي

جبن امثال به اجزاء متعفنة بفعل
Clostridium sporogenes

جبن كودا ناضج يوضح ترسب
التيروسين (بللورات)



صناعة جبن الالمثال في احد مصانع Allgau الصغيرة والقديمة حيث يقتصر الانتاج على ١ - ٣ قوالب كبيرة من الجبن .



صناعة جبن الامتال في احد المصانع الفنلندية الحديثة . في الصورة ثلاثة احواض للجبن سعة الواحد منها ٦
الآف لتر . يبلغ الانتاج اليومي ٣٠ - ٤٠ قالب جبن كبير . ولا توجد مثل هذه المصانع في فنلندا وحدها بل
هناك ما هو اكبر منها في دول أخرى كما هي الحال بمصانع Allgau بالمانيا .



انتشرت صناعة جبن الامثال على هيئة متوازي مستطيلات أو مكعبات بدرجة كبيرة بدلاً من القوالب التقليدية المستديرة لاستعمالها في عمل القطع المغلفة وفي صناعة الجبن المطبوخ . وتوضح سهولة تليج الجبن على شكل متوازي مستطيلات في الحلول الملحي

ومن الأجبان غير الملائمة لعملية الطبخ أيضاً ، ذات القوام الطباشيري التي تتسم عادة ببنية بيضاء متفتتة . مثل هذه المنتجات الرديئة التي تنتج غالباً عند تصنيع حليب حامضي يتمص الماء بدرجة عالية حتى اثناء عملية الطبخ مكونة في خلال دقائق كتلة تشبه البودنج لا يمكن تعبئتها .

ومن الظواهر غير الطبيعية التي تبدو في الجبن كذلك ، البقع البيض الموزعة على قرص الجبن كله سواء أكان طبيعياً أم مطبوخاً . ويمكن أن تؤدي الى كثير من التساؤلات بين الفنيين والعمال القليلي الخبرة . وهو من التفاعلات الطبيعية تماماً التي تظهر فقط في الجبن الزائد النضج كالامنتال والكروبير والكودا نتيجة لترسب الاحماض الأمينية غير الذائبة وخاصة التيروسين (٣٠) . وتظهر هذه الاحماض الامينية خلال النضج وتعطي الجبن الناضج مذاقه . وتظهر نفس البقع في الجبن المطبوخ عندما يصنع من جبن ناضج يحتوي على بقع التيروسين وبفس الاسلوب أو ربما على صورة بقع بيض على السطح الخارجي تشبه هيفات فطر الـ *Oidium* .

٤ - الصفات الميكروبيولوجية للمادة الخام (الجبن) المعدة للطبخ :

ليس من السهل تقييم الصفات الميكروبيولوجية لوجبة الجبن ، إذ يتطلب ذلك سنين طويلة من الخبرة (٥١ ، ١٣٩) ، إذ يحتوي الجبن الطازج على خلايا خضرية لانواع متعددة من الاحياء المجهرية وعلى بكتريا متجرمة هوائية ولا هوائية وعلى فطريات وخمائر وبأعداد كبيرة نتيجة لتلوث الحليب من الحيوان والغذاء ، واثاء عملية الحلب . ولا تتوقف اعداد ونوع الميكروبات في الجبن على نوعه وعمره فحسب وإنما على الخبرة التقنية لصانع الجبن . وفي صناعة الجبن المطبوخ تكفي درجات الحرارة المستخدمة في عمليات الطبخ لقتل الخلايا الخضرية أما بالنسبة للجراثيم (السبورات) فقد يقاوم بعضها حتى درجة ١٤٠° م . ويتضح من نتائج الكثير من الباحثين أن الجبن المطبوخ يحتوي على اعداد لها أهميتها من الميكروبات على الرغم من بسترته . ويعني ذلك أن درجات الحرارة المستخدمة عادة لا تكون كافية للوصول الى ناتج معقم . وبفرض استخدام مادة خام (جبن) تحتوي على ١٠٠ مليون خلية بكتيرية . وإذا بلغت كفاءة القضاء على البكتريا نسبة مقدارها ٩٩٪ تكون الـ ١٪ المتبقية مليون ميكروب . وسرعان ما تتزايد الى أضعاف هذا الرقم . وعليه يتوقف المحتوى الميكروبي للجبن المطبوخ على درجات الحرارة المستعملة في عملية الطبخ . وبصفة عامة تكون الخلايا الخضرية ورغم أنها قد تؤدي الى وجود عيوب بالطعم في الجبن الخام أقل ضرراً على صناعة الجبن المطبوخ من البكتريا المتجرمة وخاصة غير الهوائية مثل جنس *Clostridia* التي تضم بكتريا حامض البوتيرك العصوية مثل *Cl. butyricum* التي تخمر

اللاكتوز وبكتريا *Cl. tyrobutyricum* التي تخمر اللاكتات . وينتج من كل منها حامض البوتيرك وغاز يسبب انتفاخاً في الجبن . كما يتبع النوعان *Cl. putrificum* و *Cl. Sporogenes* هذا الجنس ، ولها القدرة على تحليل البروتين وتعفن الجبن في النهاية . أفراد هذا الجنس ، وخاصة بكتريا البوتيرك العصوية ، أكثر الميكروبات التي تسبب مشاكل في صناعة الجبن المطبوخ . ولذا أجريت عليها بحوث كثيرة مثل بحوث Csiszar سنة ٣٢ و ٣٣ (١٧ ، ١٨) و Demeter (٢١) سنة ٥٨ ، و Pette & Liebert (١١٩) سنة ٤٨ ، Mattick & Hirsch (٨٣) سنة ٤٧ و Stroker (١٣٩) سنة ٥٨ وغيرهم .

وعلى الرغم من أن جميع الجبن تحتوي على بكتريا متجربة إلا أنه لا يمكن تقدير درجة خطورتها بالاختبارات الحسية . ولهذا يجب استبعاد الجبن المحتوي على اجزاء عفنة يمكن تمييزها بالمظهر والرائحة الناتجة عن فعل *Cl. sporogenes* أو رفضها كلياً . كما يجب ألا يستخدم الجبن الشديد الانتفاخ المحتوي على بكتريا حامض البوتيرك العصوية بصورة نشطة إلا بنسب قليلة جداً . ومن الأفضل طبخها مبدئياً على درجات حرارة عالية جداً (UHT) . أما الجبن المنتفخ نتيجة لنشاط بكتريا القولون أو الخميرة فلا يشكل استخدامه أي خطورة إذ تكفي درجات حرارة الطبخ الى قتلها . الا أنه قد ينتج عن نشاطها طعم مر أو خائري لا يمكن التخلص منه . وقد يلاحظ احياناً في الجبن المخزن على أقل من صفر م لمدة طويلة (كالجبنة التشدر) وجود مساحات صغيرة أو كبيرة بيض في مركز القرص . مثل هذا التغير والاختزال في اللون يرجع الى نشاط البكتريا المحبة للبرودة من انواع الـ *Diplococci* المحللة للبروتين التي لها القدرة على النمو عند هذه الدرجة المنخفضة من الحرارة وموقفه لنشاط البكتريا المرغوبة . ويمكن التخلص من الرائحة والطعم الكريهين اللذين يصاحبان هذه الحالة اثناء عملية الطبخ .

وعادة لا يطبخ الجبن المرق بالفطر الازرق والاخضر مثل الروكفور أو الجور جونزولا أو الدفاركى الازرق والمساواة سطحياً بالفطر كالكامبير بمفردها حيث يتحلل فيها البروتين بسرعة أكثر من اللازم كما أن طعمها أشد حدة . ومن المفضل خلط مثل هذه الانواع بجبن حديث الصنع محضر بالمنفعة . ولما كان لون فطر الجبن الذي يختلف بين اللون الازرق والأخضر يتغير الى لون رمادي داكن أثناء الطبخ - كما تعطي الهافيات طعماً متعفنأ وخاصة في حالة عدم اجراء تجنيس ، فإن الجبن المرق بالفطر يصنع بطريقة مختلفة فيها يتم طبخ الجبن المرق بسرعة وبمفرده في خلال ٢ - ٣ دقائق ثم تفصل الهافيات المترسبة بالتصفية . ويضاف الى هذا الجبن المطبوخ ذي القوام الرقيق مادة خام أخرى هي غالباً جبن حديث الصنع . فمثلاً ٢٠ % من جبن روكفور + ٨٠ % من جبن تشدر حديث الصنع .

(Meyer) سنة ١٩٦٤ (١٠٦) .

ثانياً: املاح الاستحلاب يوها Joha

١ - فعل وأهمية املاح استحلاب يوها

استخدمت املاح استحلاب يوها Joha في صناعة الجبن المطبوخ بنجاح كبير منذ أكثر من خمس وثلاثين سنة (٦ ، ٤١) . وفي الوقت الحاضر يتوفر حوالي عشرين ملحاً تختلف باختلاف نوع الجبن المطبوخ الذي يستخدم من أجله مثل الجبن المطبوخ الصلب أو القابل للنشر أو القابل لعمل شرائح أو سهل النشر أو القوالب الخ . وتختلف املاح الاستحلاب في قدرتها على تحليل واذابة البروتين وما تحدثه من تغيرات في ال pH وقدرتها التنظيمية وقوة فعلها القشدي . ويستخدم في المصانع عدد قليل من العشرين نوعاً من املاح الاستحلاب المشار إليها ، والمعروفة باسم "املاح استحلاب يوها الأساس" وهي قادرة على تغطية الاختلافات في الجبن الخام المستخدم . أما اذا كان من الضروري تفكيك قوام أو جسم الجبن أو تصحيح ال pH فمن اللازم اضافة املاح أخرى .

وعلى سبيل المثال يمكن البدء بصناعة جبن قابل للنشر أو جبن سهل النشر بأملاح S_4 و S_9 (يراجع جدول ١٣) وصناعة قوالب الجبن المطبوخ باستخدام خليط من املاح T و C . واذا كان ال pH في الجبن القابل للنشر النهائي منخفضاً جداً فيمكن اضافة ملح استحلاب S_9 بمفرده بدلاً من خليط S_4 و S_9 أو اضافة S_9 مع يوها N او يوها NO وكلاهما شديد القلوية . كما يمكن اضافة كمية قليلة من ملح يوها T القلوي لتصحيح ال pH بالزيادة . اما اذا كان ال pH الناتج النهائي أعلى من اللازم فإنه من الواجب طبخ الخليط باستخدام ملح يوها S_4 أو S_4SS ويمكن خفض ال pH باضافة قليل من ملح تصحيح الحامض، يوها K . أما اذا كان التحول القشدي في الجبن القابل للنشر ضئيلاً فيستبدل الملح S_9 بملح S_9 الخاص او S_{90} او S_{10} . واذا نتج عن استعمال S_9 تحول قشدي عال مع مخلوط جيد معين فيجب استبداله بملح S_8 أو S_9D أو S_7 جزئياً أو كلياً .

ولصناعة قوالب الجبن المطبوخ كما سبق ان أشرنا يضاف ٣ % من ملح استحلاب منه ٢ - ٢,٥ % يوها C + ٠,٥ - ١ % يوها T . ويجب ملاحظة أن الملح C له اعلى قدرة على التحلل والاذابة بين جميع املاح الاستحلاب الأخرى على حين أن الملح T قلوي مما يعمل على تعديل ال pH وله قدرة ضعيفة على الاستحلاب ولهذا فمن الواجب عدم تغيير نسبة كل منها في الخليط حيث تنخفض كثيراً قدرة المزيج على الاستحلاب عندما تنخفض نسبة الملح C عن ٢ % . وإذا

لزم رفع الـ pH في الخليط فيجب زيادة الملح T دون خفض الملح C وبحيث لا تتعدى النسبة العليا المنصوص عليها في التشريعات، إن وجدت مثلاً ٢٪ من ملح C + ١,٥ من ملح T = ٣,٥٪ محسوبة على أساس وزن المادة الخام أو ٣٪ في الناتج النهائي. وإذا كان من الضروري رفع الـ pH بدرجة عالية فيمكن استبدال ملح يوها C جزئياً بالسترات فمثلاً يضاف ١٪ يوها C + ١,٥٪ سترات + ٢٪ يوها T أي ٤,٥٪ محسوبة على أساس وزن المادة الخام أو ٤٪ في الناتج النهائي.

ويمكن مزج املاح استحلاب يوها واستخدامها بآية نسبة مثلاً جزء من S_4 + ١ جزء من S_9 أو جزء من S_9D + ٣ أجزاء من S_8 وهكذا على أن لا تتعدى عدد الاملاح المستخدمة اثنين أو على أقصى تقدير ثلاثة. وقد يعوق مزج عدد كبير من الاملاح المختلفة الوصول الى الظروف التصنيعية المطلوبة، مثل تعديل الـ pH وتحلل الكازين وبناء قوام وجسم الجبن؛ إذ يمكن لاختلاف الاملاح أن تعمل بعضها تحت ظروف معينة عكس البعض الآخر.

ويجمع منح الاستحلاب الخاص يوها Pz بين الفعل التصنيعي الممتاز لكل من الفوسفات والسترات. وتتكون مجموعة املاح يوها Pz من خمسة املاح مختلفة منها ثلاثة مناسبة لصناعة قوالب الجبن المطبوخ هي PZ_3 و PZ_2 و PZ_0 . أما الملحان الآخران PZ_4 و PZ_5 فتلائم صناعة الجبن المطبوخ القابل للنشر والجبن السهل النشر. وفي الحالات التي تستوجب العناية الفائقة في معاملة الكازين كما هي الحال عندما يكون الجبن الخام له ميل كبير لانفصال الدهن أو اذا كان الجبن زائد النضج يمكن استخدام املاح استحلاب Pz بنجاح كبير. وبدلاً من اضافة S_9 في الظروف العادية لانتاج جبن قابل للنشر جيد يستبدل في الحالات المشار اليها بملح يوها PZ_5 . أما اذا غلط قوام الجبن بسرعة أكبر من اللازم فيمكن استبدال املاح يوها T + C التي تستخدم في الظروف الاعتيادية بملح يوها PZ_0 أو PZ_3 . ويمكن خلط املاح يوها الأساس عند الرغبة بمجموعة Pz.

هذا ويجب الاشارة الى تقسيم املاح الاستحلاب. فقد قسمها الاخصائيون الى مجموعتين هما مجموعة املاح الاستحلاب للجبن القابلة للنشر Spreadable ومنها يوها S_9 والمجموعة الثانية للجبن القوالب ومنها يوها C. وقد بنى هذا التقسيم على الاقتناع التام بصلاحية كل من هذه الاملاح للغرض الذي سميت من اجله. وتبين كل من المجموعتين اختلافات كبيرة في قدرتها على التحول القشدي برغم أن قدرتها على اذابة البروتين تكاد تكون واحدة. ويبقى هذا الفرق بين مجموعتي املاح الاستحلاب واضحاً طالما كان الجبن الخام المستخدم متوسط التسوية. أما اذا اضطر الصانع الى استخدام جبن حديث الصنع جداً أو زائد النضج جداً

فستختلف الصورة . وفي هذه الحال يوصى باستخدام مادة استحلاب ذات تحول قشدي في صناعة قوالب الجبن المطبوخ . فمثلاً مع الكودا الصغير جداً يمكن عمل قوالب متمازة باستخدام يوها S بدلاً من الخليط المعتاد من ملح $C + T$. وعلى العكس يكون من الخطأ استخدام ملح استحلاب ذو فعل قشدي قوي لانتاج جبن مطبوخ قابل للنشر من جبن خام ناضج نسبياً : إذ يؤدي ذلك بسرعة جداً الى تحول قشدي زائد . وفي مثل هذه الحال يمكن اضافة أحد الاملاح التي تستخدم في صناعة القوالب مثل يوها C أو يوها C الخاص لتعديل القوام . وتحت ظروف معينة يمكن استخدام خليط من مجموعتي الاملاح مثل $S_9 + C$ أو $PZ_2 + PZ_5$.

ويمكن استبدال تقسيم المجموعتين السابقتين من املاح الاستحلاب من مجموعة املاح استحلاب لصناعة قوالب الجبن ومجموعة املاح استحلاب لصناعة الجبن القابل للنشر الى املاح استحلاب لا تحدث تحولاً قشدياً و أملاحاً ذات تحول قشدي . وهناك قاعدة عامة هي استخدام املاح استحلاب يوها التي تتكون اساساً من الفوسفات بنسب تتراوح ما بين ٢,٧ - ٣,٣ % وبمتوسط ٣ % . وفي حالة املاح PZ من ٣,٥ الى ٤,٥ % بمتوسط ٤ % محسوبة على وزن المادة الخام المعدة للطبخ .

٢ - المواصفات التقنية لاملاح استحلاب يوها :

تحدد املاح استحلاب يوها حسب خصائصها الفيزيوكيماوية وحسب فعلها التقني وتتلخص الخصائص بما يأتي :

أ - قيمة ال pH ب - قيمة (SH) Soxhlet-Henkel
ج - رقم التعادل (N Fig) د - التعويض في ال pH (displacement)
ويقدر ال pH في محلول ١ % على ٢٠ م ويعطي التقدير في محاليل أكثر تركيزاً قيماً مخالفة .

ويعرف ال SH بأنه عدد المليمترات من محلول صودا كاوية $\frac{N}{4}$ (+) او $\frac{N}{4}$ حامض الهيدروكلوريك (-) اللازم للوصول الى نقطة تغير لون دليل الفينولفتالين التي تقع عند pH ٨,٤ .

أما رقم التعادل (N Fig) فيعرف بعدد المليمترات من محلول $N / 4$ من هيدروكسيد الصوديوم (+) أو من حامض الهيدروكلوريك (-) اللازم لمعادلة ١٠٠ غم من الجبن المطبوخ الى ال pH ٧ .

أما التعويض في ال pH فهو مؤشر اختياري يمثل في الجدول ١٣ متوسطات مقدار التغير التي يمكن أن تحدثها املاح الاستحلاب في انواع الجبن المختلفة وذلك

مقارنة الجبن الحام بالجبن المطبوخ ويختلف مقدار التغير باختلاف انواع الجبن .
 فمثلاً اذا اضيف ملح استحلاب ما الى جبن امنتال متوسط النضج لانتاج جبن
 كامل الدسم ورفع الـ pH بمقدار + ٠,١ فيؤدي الى ارتفاع قدره ٠,٣ - ٠,٤ . اذا
 اضيف الى جبن تشدر تحت نفس الظروف . ويختلف سلوك الجبن عند ارتفاع نسبة
 الدهون ، فمثلاً املاح يوها S_0 التي تؤدي اضافتها الى رفع الـ pH بمقدار ٠,١ في
 الجبن المطبوخ المحتوي على ٤٥% دهن ، ترفع الـ pH بمقدار ٠,٤ اذا ارتفعت
 نسبة الدهن في الجبن المطبوخ الى ٦٠% . وعلى الرغم من هذا فإن القيم الموضحة
 تبين بصورة مؤكدة مقارنة بين قوة التغير في الـ pH في مختلف املاح يوها .
 وليس من الممكن وضع استنتاجات ثابتة بالنسبة للتغيرات التي تحدثها املاح
 الاستحلاب في الـ pH من قياس قيمة الـ pH وحده ، لأنها تتعرض لاختلافات
 كثيرة . إذ يمكن للملحين من املاح الاستحلاب لها نفس الـ pH أن يحدثا تغيراً
 مختلفاً في الـ pH الجبن . فمثلاً يمكن ليوها S_0 ذي pH ٩ أن يرفع pH الجبن المطبوخ
 بمقدار ٠,١ - ٠,٣ ، على حين أن يوها S_0D الذي له نفس الـ pH (٩) يرفع
 الـ pH بمقدار ٠,٢ - ٠,٤ . أما يوها T الذي له pH ١١,٧ فيرفع pH الجبن
 بمقدار ١,٠ - ١,٢ ، في حين أن يوها P_{20} الذي له pH ١١,٢ يرفع pH الجبن
 بمقدار ٠,١ - ٠,٣ فقط .

مثل هذه الحقائق لابد أن تؤخذ بنظر الاعتبار من قبل صانع الجبن المطبوخ .
 فمثلاً اذا أعطى الملح يوها S_0 ارتفاعاً كبيراً في الـ pH فيجب اضافة قليل من
 ملح يوها S_4 أو يوها K في الخلطة التالية المعدة للطبخ لتصحيح الـ pH .

٣ - النقاوة المطلوبة في املاح استحلاب يوها :

تتكون املاح يوها من مسحوق ناعم دقيق البللورات سهل السكب ويمكن أن
 يطلق عليها جميعاً لا مائياً حيث تختلف نسبة الرطوبة بها من ٣,٠ - ٥,٥% باستثناء
 مجموعة املاح P_z التي يمكن أن تحتوي على ٣ - ٨% رطوبة . واملاح استحلاب
 يوها متميعة يمكن أن تمتص الرطوبة اذا خزنت في جو رطب ، وتصبح لزجة
 وتتكتل تدريجياً . وفي حالة تخزينها في جو جاف يمكن أن تبقى لسنوات دون أي
 تغير طبيعي أو كيميائي . ومن المتبع عملياً وزن املاح الاستحلاب في غرفة
 منفصلة وقرية من اجهزة الطبخ . ولا يجوز الوزن في غرفة الانتاج مطلقاً ؛
 لارتفاع نسبة الرطوبة فيها . وعند وزن ملح الاستحلاب في غرفة جافة في وعاء
 جاف من البلاستيك يبقى على صورة مسحوق جاف سهل الحركة والمزج عند
 استعماله . ولسوء الحظ كثيراً ما توزن املاح الاستحلاب في صالات التصنيع ،

وفيها يلتصق مسحوقها بمغارف ومكاييل الوزن ، وبعد مدة تتصلب مكونة ما يشبه القشرة التي تسقط في النهاية في قدر الطبخ مؤدية الى تكون بللورات غير مرغوبة تعطي بنية خشنة صلبة (١٠١ ، ١٢٢) .

وإذا وزعت املاح الاستحلاب على هيئة طبقة رقيقة على الجبن الخام واجريت عملية الطبخ بصورتها الطبيعية وجب أن يذوب الملح تماماً في خلال أربع دقائق . أما اذا كانت مدة الطبخ اقل من ذلك أو أن الملح لم تتم اذابته تماماً فمن المفضل اضافة ملح الاستحلاب على صورة محلول بدلاً من صورته الجافة . وتختلف قابلية ذوبان املاح يوها في الماء بدرجة كبيرة . ويضاف الملح للماء ويفضل أن يكون دافئاً على حوالي ٤٠° م ويستكمل اذابته بالتحريك . وإذا أضيف الماء مباشرة الى ملح الاستحلاب تشرب الماء وتجمعت الصورة المائية منه مكونة كتلة تطول المدة اللازمة لاذابتها بدرجة كبيرة . ويجب أن لا يحفظ محلول ملح الاستحلاب مدة تزيد على يومين .

درجات نقاوة املاح الاستحلاب يوها (١٣٠) Ruf سنة ١٩٦٥ ،

تتفق مع الشروط التي وضعتها لجنة الخبراء المشتركة من منظمي الصحة والزراعة الدوليتين عن الاضافات الغذائية ومع المواصفات العامة الجارية على نقاوة حامض الستريك والسترات والفوسفات الاحادية والثنائية والمتعددة WHO Techn Rep Ser رقم ٢٢٨ لسنة ٦٢ ورقم ٢٨١ لسنة ٦٤ كما تطابق المواصفات القانونية الالمانية للجبن الصادرة في حزيران ١٩٦٥ . فضلاً عن ذلك يجب أن لا تتعدى فيها آثار المعادن النسب الآتية :

الزرنିخ	١ جزء في المليون
الرصاص	٤ جزء في المليون
الفلورين	١٠ جزء في المليون
النحاس	٢ جزء في المليون

كما يجب الا يزيد عدد البكتريا فيها عن ٢٠٠ خلية لكل ١٠ غرامات ولا يزيد عدد الجراثيم عن ٢٠ لكل ١٠ غرامات .
وبين جدول ١٣ واحد وعشرين صنفاً من املاح يوها . صفاتها واستعمالاتها

ثالثاً : الماء :

لا يمكن اسالة الباراكازين الا في وجود الماء . ولما كانت غالبية الماء الموجود في الجبن مرتبطة بقوة بالكازين فمن الواجب اضافة ماء الى المخلوط قبل الطبخ

جدول رقم ١٣ : املاح يومها صفاتها واستعمالاتها .

اسم الملح	pH	عزل ٧/١	رقم التعادل	قيمة SH	تغير أل pH	استعمالاته
S_{4SS}	٦,٧٠	٢٢٠ +	١٠٧٠ +	- / ٠,٢ -	٠,٤ -	يستعمل لغوالب التقطيع الى شرائح والجزاء الصلبة المصنعة من الجبن متوسط النضج والجبن البابل للنشر المصنع من جبن ناضج . يمكن خلطه مع S_8 ، S_7 ، S_4 ، و S_8 الخاص .
S_4	٧,٥	٢٧٠ -	٥٨٠ +	- / ٠,١ -	٠,٢ -	كالباق .
S_7	٧,٣	٦٠ -	٣٢٠ +	صفر / -	٠,٢ -	كالباق مناسب للجبن المد للتقطيع الى شرائح يعطي قواماً مطاطياً طويلاً بدون حموضة .
S_8	٨,٢	٧٢٠ -	٢٠ +	٠,٢ + / -	٠,٥ +	ملح استحلاب مفيد يشابه مزيج S_4 و S_8 الخاص مناسب للجبن الملب لأن التركيب البنائي لا يهدم بالتسخين العالي .
S_9	٩, -	٦٧٠ -	١٧٠ -	٠,١ + / -	٠,٣ +	أساس للجبن سهل النشر ، المصنع من جبن متوسط النضج - مناسب للغوالب وللتقطيع لشرائح عند استعمال جبن حديث الصنع مثل قوالب الكودا يخلط مع S_4 أو S_7 او S_{4SS}
S_{9D}	٩, -	٨٤٠ -	٣٠ -	٠,٢ + / -	٠,٤ +	يستعمل عوضاً عن S_4 عند الحوف من تحول قشدي زائد . وهو يعطي قواماً رقيقاً وتركيباً يشبه الناتج عند استعمال S_8 يمكن أن يستعمل للجبن الملب يخلط في الناتج S_7 ، S_{4SS} ، S_4 .
S_8 الخاص	٩,٤	١١٦٠ -	٣٦٠ -	٠,٢ + / -	٠,٤ +	للجبن السهل النشر بأنواعه وخاصة مرتفع الدهون وعندما يبراد زيادة التحول القشدي . وهو ملائم جداً للجبن الحديث الصنع ، وكثيراً ما يخلط بـ S_4 ، S_{4SS} ، S_7 ، S_8 .

استعمالاته

اسم الملح pH معلول ١٪ رقم التعادل قيمة SH تغير الـ pH

مع الجبن السهل النشر اذا استخدمت درجات حرارة اعلى من 100°C وحتى 140°C لا يتغير قوامه حتى في درجات حرارة التخمير . يخلط مع املاح K او C لتصحيح الـ pH كما يخلط مع T ، S_7 ،

للجبن السهل النشر ذي نسبة الدهن العالية ، عندما يصنع من جبن حديث الصنع صعب التفتك ولهذا الملح فكل تشدي يخلط عادة مع S_4 ، SS S_4 ، S_7 او مع K لتعديل الـ pH

للقواب والجبن المد شرائح ، خاصة الشندر . القوام رقيق الا أنه يشغل في النهاية الى قوام مطاطي قابل للتشريح . لتصحيح الـ pH يضاف اليه املاح K او C أو T القاعدي .

للجبن السهل النشر والجبن المطبوخ القابل للتقطيع الى شرائح الصنع من جبن حديث نسبياً ذي pH بين $5.2 - 5.5$.

للجبن سهل النشر والقابلة له الصنعة من جبن حديث الصنع جداً ، pH 5 الى 5.2 . يستعمل بمثابة ملح قلوي لتعديل الـ pH .

أفضل املاح الاستحلاب لصناعة قوابل الجبن من الاستحلال خاصة . يستخدم عادة مع ملح استحلاب قلوي لتصحيح الـ pH مثل T و NO .
نسبة $1\% C + 0.4\% T$.

شبيه بـ C يبيد عند استخدام حواف الجبن كما في قوابل الاستحلال - القوام يكون رقيقاً في البداية ثم يصبح جامداً طويلاً مطاطياً بعد التبريد . يصصح الـ pH عن طريق ملح T او K .

استعماله

51

لإذابة املاح الاستحلاب ولضمان التوزيع الجيد وتجانس أجزاء الجبن والوصول الى حالة الاستحلاب التامة . ويمكن حساب كمية الماء الواجب اضافتها بدقة بمعرفة المواد الصلبة في المادة الخام وتلك في الناتج النهائي .

ويجب أن يكون الماء المضاف رائقاً لا يحتوي على ايونات معادن ثقيلة ، وعديم الرائحة والطعم ، ويكاد يكون معقماً أو لا يحتوي الا على اعداد قليلة من البكتريا . ولا يلعب عسر الماء دوراً هاماً في عملية الطبخ إذ مهما كان العسر كبيراً يمكن ازالته بكميات قليلة من ملح الاستحلاب .

ويضاف الماء الى الخليط أما دفعة واحدة في البداية أو على دفعتين ، نصفها في البداية والباقي قرب نهاية عملية الطبخ . أي عندما تبلغ الحرارة ٨٥° م يقلب بعدها المزيج لمدة دقيقتين لدمج الماء جيداً في الناتج النهائي . وتتميز اضافة الماء على دفعتين بزيادة سرعة امتصاص الكازين للماء نتيجة لارتفاع تركيز املاح الاستحلاب عندما يضاف ١/٢ الماء فقط في بداية عملية الطبخ . وإذا تقدمت عملية تحلل وذوبان البروتين بالدرجة الكافية فإن امتصاص الماء المتبقي يتم بسهولة جداً . ويتوقف اختيار طريقة اضافة الماء على خواص المادة الخام (نوع الجبن ودرجة نضجه وتركيبه البنائي والكازين النسبي به) ، وعلى نوع الناتج النهائي المرغوب : (جبن قوالب أو جبن قابل للنشر أو جبن سهل النشر) . ففي صناعة قوالب الجبن المطبوخ يضاف الماء جميعه في البداية على حين نرى في صناعة الجبن القابل للنشر والسهل النشر أن القاعدة اضافة الماء على دفعتين . أما إذا كانت المادة الخام المعدة للطبخ ناضجة أو متوسطة النضج ذات قوام قصير ومحتواها من الكازين النسبي منخفض نوعاً ما ، فينصح باضافة جميع الماء في البداية ، وذلك لحماية قوام وجسم الجبن . ويضاف الماء في البداية كذلك عندما تكون المادة الخام المستخدمة ذات ميل شديد للتحول القشدي .

يحدث غالباً انفصال للدهن عند نقص كمية الماء المضافة ولكن اضافة كمية أخرى قليلة من الماء تصلح هذا العيب في الحال ، وتحسن المستحلب . ويمكن اضافة الماء بارداً أو دافئاً أو ساخناً ؛ إذ يعجل الماء الساخن من عملية الطبخ ويقصر مدتها . وفي المصانع القديمة البدائية يضاف الماء بعد قياسه بوعاء أو دلو مدرج وفي المصانع الحديثة يصل الماء الى اجهزة قياس يمكن السيطرة عليها توجد على غطاء قدر الطبخ . ويمر الماء منها مباشرة الى داخل الوعاء أو تستعمل وحدات قياس خاصة لضخ الماء الى قدر الطبخ . وهي تتميز بالدقة وامكان الاعتماد عليها والاقصاء في الوقت . وتنتج كل من شركتي سيمنس Siemens وبوب وروذر Bopp & Reuthere وكلاهما في Mannheim بالمانيا الغربية مثل هذه الاجهزة . وحتى عند استعمال اجهزة بسيطة لا توجد حاجة لفتح غطاء قدر الطبخ

لاضافة الماء إذ يكون القدر تحت تفريغ . ويكفي توصيل الماء بأنبوب لكي يتم سحبه الى داخل القدر . وفي اجهزة الطبخ الحديثة التي تستخدم فيها درجات حرارة عالية تصل الى ١٢٠ - ١٣٠° م في بضع دقائق ثم التبريد الى ٩٠° م - الذي يجب اذا أمكن أن يتم في خلال دقيقتين يضاف نصف الماء فقط في بداية عملية الطبخ . وبعد أن تصل الحرارة الى الدرجة القصوى يدفع باقي الماء بالضغط الى داخل القدر لخفض درجة حرارة المخلوط بسرعة الى ٩٠° م . ومن الممكن خفض درجة الحرارة الى ٩٥° م بتبريد السطح الخارجي لقدر الطبخ ودفع باقي الماء البارد المتبقي الى المزيج الموجود تحت تفريغ . وفي هذه الحال يجب أن يكون الماء تام التعقيم أو يستعمل مرشح بكتيري لازالة الكائنات الحية الدقيقة جميعها .

رابعاً : المواد المضافة

تمثل المواد الثلاث السابق ذكرها ، وهي : الجبن واملاح الاستحلاب والماء المواد الاساس التي لا يمكن الاستغناء عن أي منها لتكوين الجبن المسال الذي ينتج عنه الجبن المطبوخ .
وتضاف غالباً مواد أخرى لتحسين المظهر والقوام والتركيب البنائي والطعم وخواص الحفظ للجبن المطبوخ . وقد تضاف لاغناء الجبن المطبوخ ببعض العناصر المهمة .

وأهم هذه الإضافات هي :

- ١ - الجبن الذي سبق طبخه ، أو الذي طبخ طبخاً أولياً .
- ٢ - الحليب أو بعض منتجاته كالحليب الفرز والشرش والزبد والبادئات .
- ٣ - التوابل والاعشاب والزيت العطرية والمطعمات .
- ٤ - عدد من المواد الغذائية الاخرى مثل اللحم ومنتجاته والاذغذية البحرية بأنواعها والفطر (عيش الغراب) والخضراوات والفاكهة أو عصيرها والكحولات والفيتامينات والمواد الرابطة والحافظة والملونة ... وغيرها

وسنقتصر على شرح قليل من الاضافات التي لها تأثير خاص على قوام وبنية وجسم الجبن المطبوخ وأهمها من دون شك الجبن الذي سبق طبخه . فهو ضروري للتحويلات التي تحدث في المواد الخام كالجبين والاملاح والماء من صورها الطبيعية . كما تلعب دوراً مهماً في بنية وقوام الجبن المسال المطبوخ ثم في الناتج النهائي .

١ - الجبن الذي سبق طبخه (Meyer سنة ١٩٦٠ ، (٩٤)

ويؤخذ من الجبن الزائد في مكائن الطبخ والتعبئة ، ومن العبوات التالفة . وقد ينتج خصيصاً ويخزن احتياطياً له قدرة عالية على الحفظ ويجري ذلك عادة عند ارتفاع نسبة الجبن الزائد النضج عن اللازم في المخزن أو نتيجة لانتاج كميات كبيرة من الجبن الطازج الفائض عن طاقة التخزين نتيجة لورود كميات كبيرة من الحليب لمصانع الجبن الخام . ويضاف الجبن الذي سبق طبخه لتحسين بنية وثباتية الجبن المطبوع ، خاصة عند استعمال جبن حديث الصنع جداً أو جبن زائد النضج . والسؤال الذي يطرح نفسه هو ما كمية الجبن الذي سبق طبخه اللازمة اضافته ، وبأية طريقة ؟ . إن ذلك يتوقف في الاعتبار الأول على نوعية الجبن الخام المستخدم وعلى التركيب البنائي الحقيقي للجبن الذي سبق طبخه نفسه . ويقسم الجبن الذي طبخ مبدئياً الى ثلاثة انواع مختلفة :

- أ - جبن طبخ مبدئياً بسرعة من جبن حديث الصنع ذي قوام طويل .
- ب - جبن طبخ مبدئياً ذو تحول قشدي مناسب تماماً وقصير القوام .
- ج - جبن هش طبخ مبدئياً تحوله القشدي زائد .

ولا يعطي الجبن (أ) سوى تحول قشدي ضعيف جداً . وبهذا يعد مناسباً لأن يكون مثبتاً عند طبخ الجبن الزائد النضج . أما الجبن (ب) فله تحول قشدي قوي ويضاف بنسبة ٢ - ٣٠ ٪ عند الرغبة في زيادة التحول القشدي . أما النوع (ج) فيستعمل بحذر ويؤثر بقوة شديدة على التركيب البنائي لدرجة أنه يضاف بنسبة ١ ٪ فقط ، والا فإن كل كتلة الجبن اثناء الطبخ يتحول قوامها في مدى دقائق قليلة الى تحول قشدي عال ويظهر رغوة زائدة . ويحتاج استعمال مثل هذا الجبن الى خبرة طويلة ويعد النوع (ب) الوحيد المناسب للحصول على تحول قشدي جيد ، على حين أن النوعين (أ) و (ج) لا يستخدمان الا في الظروف غير الاعتيادية .

ولا يمكن لجميع بقايا الجبن السهل النشر أن تعطي تحولاً قشدياً نشطاً حيث لا يحدث ذلك الا إذا طبخ الجبن لدرجة أعلى من درجة الغليان أي الى ١٢٠ م أو أكثر . مثل هذا الناتج يكون سائلاً بدرجة كبيرة very thin ويحتاج الى تقليب مدة من حوالي ٣٠ - ٦٠ دقيقة ليكتسب أي قوام قشدي مطلوب . وعلى الرغم من ذلك لا يمكن استخدامه دائماً كما هي الحال في الجبن الذي طبخ أولاً . مثل هذا الجبن المطبوع ذو القوام الرقيق من الممكن اعادة طبخه دون هدم تركيبه البنائي ، الأمر الذي لا يمكن حدوثه في حالة الجبن المطبوع السهل النشر ذي الرغوة الطبيعية .

وعند طبخ جبن خام حديث الصنع جداً يحتوي على كازين نسبي مرتفع وله قوام طويل ، يمكن اضافة ٣٠% أو أكثر من الجبن المطبوخ مبدئياً . وللجبن متوسط النضج تكفي اضافة ٥ - ١٠% . ولا يضاف النوع (ب) من الجبن الذي طبخ مبدئياً عند استخدام جبن ناضج أو زائد النضج مادة أولية في الطبخ . فيضاف بدلاً منه النوع (أ) خاصة إذا كان مصدره جبناً حديث الصنع جداً ، لأنه يثبت القوام . وهناك قاعدة هي أنه لا يحتاج تصنيع قوالب الجبن المطبوخ لاضافة أي جبن سبق طبخه ، إذ لا يكون التحول القشدي مرغوباً فيه الا إذا كانت بنية الجبن ارق من اللازم فيضاف ٢% من النوع (ب) .

ومن الطبيعي أن يكون الجبن الذي طبخ مبدئياً المضاف ، عالي الجودة وتحت جميع الظروف يجب أن لا تكون بنيته خشنة (رملية) بسبب وجود بللورات فوسفات الكالسيوم الثنائية التي كثيراً ما توجد في الجبن المطبوخ . فإضافة مثل هذا الجبن الرملي البنية يؤدي في الحال أو بعد مدة الى تحول بنية كتلة الجبن في قدر الطبخ الى بنية رملية نتيجة لنمو حجم البللورات (١٠١) ولهذا فعند عدم توفر نوعية جيدة من الجبن المطبوخ مبدئياً . فيفضل ترك جزء من الجبن المطبوخ في قدر الطبخ لاستعماله بمثابة جبن مطبوخ مبدئياً في الدفعات التالية .

ويجدر الاشارة الى النقاط الآتية : عند تصنيع جبن مطبوخ مبدئياً :

أ - للحصول على جبن مطبوخ مبدئياً ذي خواص حفظ جيدة يجب اتخاذ الاحتياطات الآتية بعناية فائقة :

- ١ - اضافة ملح الاستحلاب بنسبة ٢ - ٢,٥%
- ٢ - استخدام ملح استحلاب خاص للجبن القوالب مع قليل من الماء .
- ٣ - تكون مدة الطبخ في القدور التقليدية بين ٤ - ٦ دقائق على ٧٠ - ٧٥° م .
- ٤ - عند تلوث المادة الخام بجراثيم بكتيريا لا هوائية من نوع Clostridia ، ننصح باستخدام قدور طبخ مع حرارة عالية لمدة قصيرة ، فيمكن رفع الحرارة الى ١٤٥° م وحفظ المزيج عليها لبضع ثوان .

ب - أما إذا كان الجبن المطبوخ مبدئياً سوف يستعمل مطعماً inoculator ، فيجب أن يكون انتاجه مشابهاً للجبن القابل للنشر . وتكون بقايا الجبن المختلفة في مكائن التعبئة وغيرها ملائمة بصفة عامة كجبن أولي الطبخ لتنشيط التحول القشدي .

وعندما يتم طيخ الجبن مبدئياً يجب تعبئة الناتج بأسرع ما يمكن في اوعية كبيرة ضخلة مسطحة من المعدن أو البلاستيك أو الخشب المبطن و على هيئة طبقات غير عميقة حتى يبرد بسرعة . ويمنع التبريد السريع من التحول القشدي الزائد في القوام (١٠١ ، ١٢) ومن حدوث تفاعل ميلارد (١٦) خاصة في وسط الجبن .

٢ - منتجات الالبان الأخرى كالحليب الفرز والشرش والزبد والقشدة وغيرها تؤثر بعض منتجات الالبان كالحليب الفرز المركز ومسحوق الفرز وحليب الخض والشرش المركز على التركيب البنائي للجبن المطبوخ .

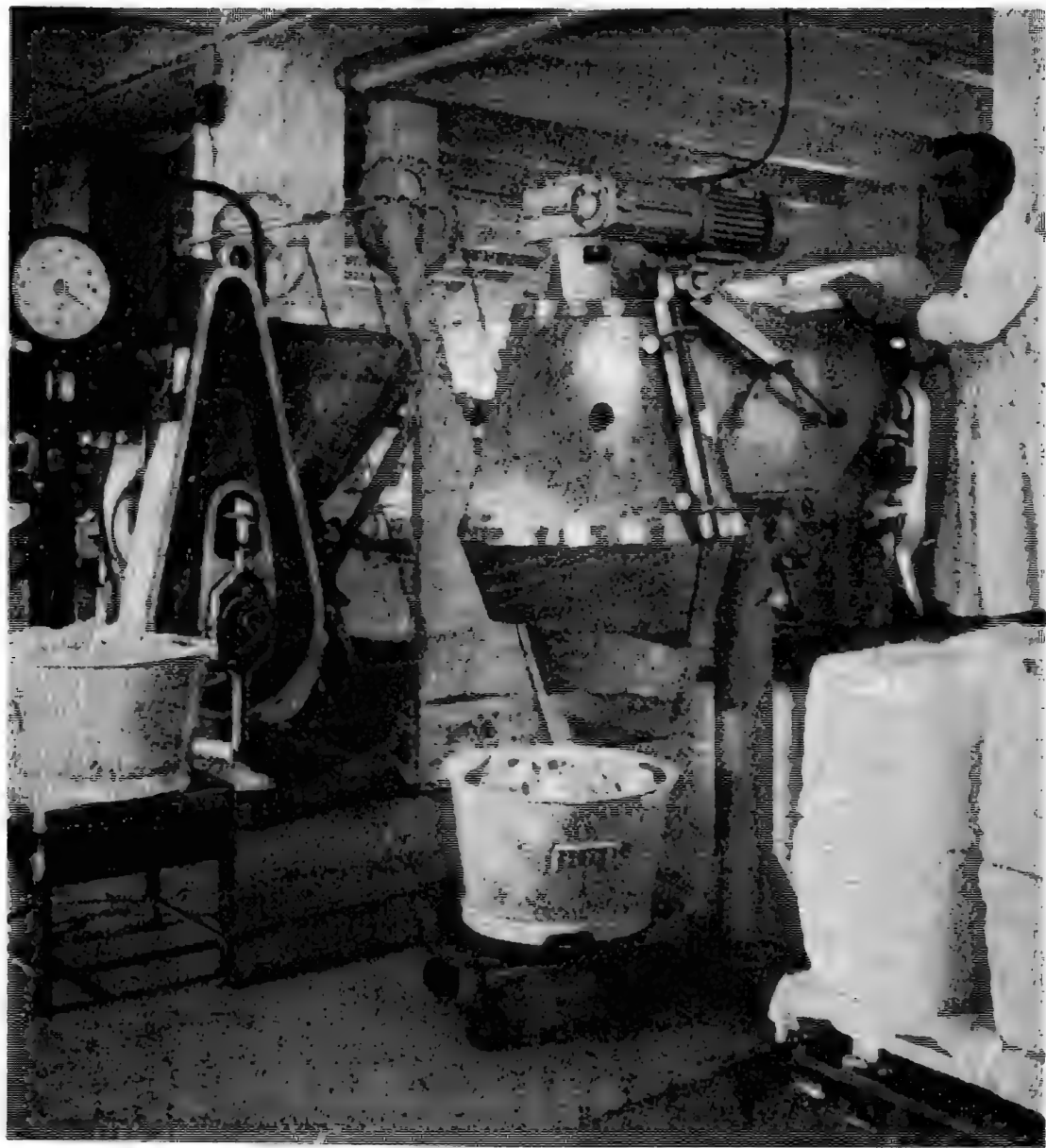
فمثلاً يشجع مسحوق الحليب على التحول القشدي ، ونظراً لأنه يؤثر على النكهة والقوام يجب أن لا تزيد الكمية المضافة منه عن ١٠٠ % ، كما يخفض كل من مسحوق الشرش وعجينة الشرش من لزوجة القوام (١٤٦ ، ١٤٧) . ولهذا يوصي باستخدامها اذا كان للمادة الحام ميل للتحول القشدي الزائد . ويحدث هذا كثيراً مع جبن الامنتال . وحتى في هذه الحال يجب الحذر من الكمية المضافة بحيث لا تؤدي الى تغير الطعم . وقد دلت الخبرة على إنه يجب الا تزيد النسبة المضافة من مسحوق الشرش عن ١٠ % مطلقاً حتى لا يطغى الطعم الحلو المالح للشرش على طعم الجبن المثالي المرغوب . ويجب الاهتمام الشديد بذلك وخاصة أنه في الوقت الحالي تستخدم كميات كبيرة من الجبن الحديث الصنع جداً والفقير الطعم في صناعة الجبن المطبوخ . وقد اثبتت الخبرة أنه يجب الا تزيد نسبة ما يضاف من مسحوق الشرش في مثل هذه الحالات على ٥ - ٧ % . كما ينصح بعدم اضافة الحليب أو الشرش عند صناعة جبن القوالب .

ولزيادة نسبة الدهن في الجبن المطبوخ لتعويض الناتج منه عند اضافة املاح الاستحلاب أو لانتاج جبن مطبوخ محتو على نسبة عالية من الدهن يضاف الزبد عادة أو الزبد المنقى و احياناً القشدة التي تحتوي على نسبة دهن مرتفعة . ويمكن حساب الكميات بدقة باستخدام صيغة سوف يتم شرحها في قسم آخر من الكتاب . ويجب مراعاة ان تكون المواد الدهنية المضافة على درجة عالية من الجودة (٧٣) مع استبعاد المنتجات التي تحتوي على طعم شمعي او عفن او صابوني حيث لا يمكن التخلص من هذه الاطعمة في الطبخ .

ومع اضافة الدهن تنخفض لزوجة الخليط بدرجة كبيرة ويصبح قوام الجبن المطبوخ طرياً شبيهاً بالزبد . ولقد سبق أن بينا أنه من اللازم توفر حد أدنى من البروتين الفعال (غير المتحلل) لضمان الحصول على مستحلب ثابت في الجبن المطبوخ المحتوي على نسبة عالية من الدهن (٦٠ % في المادة الجافة مثلاً) وليس من الضروري زيادة نسبة الفوسفات المتعددة عن ٣ % من وزن الدهن المضاف . إذ يتطلب ذلك عادة اضافة ٠,٥ % فقط .



يجب فحص الزيت بدقة وبانتظام قبل استخدامه في الخلطة . وتبين الصورة أخذ عينات الزيت للاختبار من
مكعبات الزيت المخزون في مخزن بارد وهو مغلف أو بدون تغليف وزبد مشروم في وعاء للنقل .



تفتيت مكعبات الزبد المجمد على حرارة منخفضة، عن طريق طاحونة خاصة، الى قطع صغيرة أو رقائق سهلة الوزن سريعة التشكيل .

وتضاف المواد المحتوية على نسبة مرتفعة من الدهن عادة مع المادة الحام قبل بدء عملية الطبخ . ونظراً لأن الزبد يبرد عادة بحالة مجمدة تؤدي الى بطء انصهاره ، فيفضل تمريره في مثرمة خلال القرص الواسع الفتحات ليسهل وزنه وطبخه .

٣ - التوابل والاعشاب والعطور المتبلة

لا تؤثر التوابل التي تضاف عادة بنسب تتراوح بين ٠.٠١ - ١ ٪ على قوام وتركيب الجبن المطبوخ من الناحية العملية (٤٤) ، ولكنها كثيراً ما تؤثر على اللون كما هي الحال عند اضافة الفلفل الحلو والكرم والكاري . وتضاف التوابل عادة في بداية الطبخ حتى تتوزع جيداً في كتلة الجبن وحتى تتم بسترها أو حتى تعقيمها . وإذا ما كانت طريقة التصنيع تتضمن تجنيس الخليط فتضاف التوابل بعد التجنيس اذا اريد بقاءها على صورة يسهل فيها رؤيتها كما هي الحال في وجود الثوم المعمر والكراتية مع مزجها في الجبن في قدر آخر مجهز بمقلبات مناسبة . ولما كانت غالبية التوابل على درجة عالية من التلوث (١٤ ، ١٦٧) ، فيجب عدم اضافتها إلا بعد معاملتها بالتعقيم للقضاء على غالبية الكائنات الملوثة . واسهل الطرق هو استخدام الماء المغلي أو البخار ، الا أن هذا يسبب فقد كمية كبيرة من المركبات الطيارة الموجودة اصلاً في التوابل . ويمكن التوصل الى نتائج جيدة إذا سخنت التوابل بالبخار الى ١٠٠ م في أوعية مقللة أو في أتوكلاف أو في قدر الضغط .

ولقد استخدمت طواحين التوابل منذ زمن لحل مشكلة التلوث بمختلف الطرق الطبيعية والكيميائية . ويمكن في الوقت الحاضر الحصول على مستخلصات التوابل المعقمة من مصانعها حلاً لإشكال التلوث .

٤ - المواد الغذائية الاخرى خلاف منتجات الالبان والتوابل :

أ - منتجات اللحوم واغذية البحر والفطر والفاكهة وغيرها :

لا تؤثر اضافة المنتجات الغذائية مثل لحم الخنزير والسلامي (نوع من الباسطرمة) Salami والفطر (عيش الغراب mashrooms) (١٠) والروبيان والسرطان التي لا تتعدى نسبة ما يضاف منها ١٥ ٪ بدرجة ملحوظة على قوام وتركيب الجبن المطبوخ ، بشرط أن تكون خواصها البكتولوجية جيدة . وقد تؤدي اضافة لحم خنزير ملح بدرجة عالية للجبن المطبوخ احياناً الى تغير التركيب البنائي مثل تجبن الكازين وانفصال جزء من الماء . وقد تضاف هذه الاغذية في

بداية عملية الطبخ وحيثاً في نهايتها وتضمن الاولى بسترها بدرجة افضل الا أنها تتعرض نتيجة التقليب الطويل وخاصة الانواع الرهيفة منها ، كالفطر والروبيان (الجميري) وسمك السردين والفلفل الحلو والطماطة والفاكهة الخ) للهرس والتفتت . واذا كانت طريقة التصنيع تتضمن تجنيس الخليط فمن اللازم اضافة المواد المذكورة في نهاية عملية الطبخ . وتجدر الاشارة الى استعمال منتجات على درجة عالية من الجودة لضمان الطعم والمظهر وخواص حفظ الجبن سهل النشر . ولما كانت غالبية هذه المواد تحتوي على نسبة مرتفعة من البروتين السريع الفساد ، فيجب تأكيد عدم استعمال الاغذية المعلبة ، الا إذا كان من الممكن تعقيمها قبل استخدامها في التصنيع مباشرة . وعلى الرغم من أن الاغذية المجمدة كالروبيان لها طعم أفضل من المعلبة فإن استعمالها في صناعة الجبن سهل النشر ممنوع في الكثير من الدول . ويجب تعريض الاغذية المحففة كالفطر للتعقيم قبل استعمالها الا إذا استخدمت طريقة الحرارة العالية لمدة قصيرة (HTST) في الطبخ (أكثر بكثير من ١٠٠ م) .

ولقد ادى اغناء الجبن المطبوخ بمختلف المواد الغذائية والتوابل بلا شك الى زيادة مبيعاتها والكشف المستمر عن مخاليط جديدة . وقد يستحق ذلك شيئاً من التعليق ، فقد صادف الكثير من المنتجين عدم النجاح في الكثير من الخلطات على الرغم من العناية التي بذلت في اختيار المواد المضافة والتوابل فإن النكهة المرغوبة لم يتم انتاجها ، فليس من المتوقع أن اضافة ٥ % فقط من السلامي الى الجبن المطبوخ تكسبه الطعم المتبل Spicy (٧٤ ، ١٧٠ ، ١٨٣) ورائحة السلامي نفسه خاصة إذا كان الجبن حديث الصنع عديم النكهة . ومن الطبيعي أن تضاف مطاعم السلامي بنفس النسب التي تضاف في السلامي نفسه . ولسوء الحظ كثيراً ما تفعل هذه القاعدة على الرغم من انطباقها على الكثير من الاضافات الغذائية الاخرى مثل عيش الغراب والاغذية البحرية التي تحتاج الى انواع معينة وبكميات محددة من المطاعم . وهناك الكثير من المكونات شبيهة بالتوابل تؤدي اضافتها بالكميات والنسب المضبوطة الى اظهار الطعم الخاص وتقويته . ومن امثلة هذه المكونات البصل والثوم والبقدونس والفلفل الاسود والفلفل الحلو والخردل وصاوص الطماطة والصلصات اللاذعة والكلوتمات والملح والحامض والمواد المحلية .

ويجب توفر خبرة وحسن في الذوق لانتاج مخاليط جديدة من المكونات المتوفرة ، ويتطلب الأمر تجربة وصبراً طويلاً ودراية بمتطلبات السوق ورغبات المستهلك .

ب - المواد الرابطة (المغلظة للقوام)

لاتضاف المواد التي تقع تحت هذا العنوان لتحسين الطعم أو رفع القيمة الغذائية ، وإنما لتحسين القوام وثبات الناتج ومنها الاصماغ النباتية والهلاميات البحرية mucilages والكاربوهيدرات المحبة للماء ومشتقات السيليلوز . وتكون هذه المواد كتلة ثقيلة كلوتينية بامتصاصها للماء . ويمكن تغليظ وإحكام قوام الأغذية السهلة النشر ذات القوام السائل أو العصيري بإضافة كمية قليلة من المادة الرابطة . ويبدو أن أغلب هذه المواد تقوم بفعل الغرويات الواقية . ولقد أدى نجاح هذه المواد في صناعة الحساء ومعجون الطماطة والمثلجات القشدية الى استخدامها في صناعة الجبن المطبوخ . وفي سنة ١٩٣٤ اقترح Ziegelmayer (١٨٠ ، ٨١) استخدام البكتين في صناعة الجبن المطبوخ بعد أن لاحظ التحسينات الواضحة بالقوام ومنع المشاكل الناجمة عن انفصال الماء في الناتج النهائي . وتستخدم الكثير من مغلظات القوام منذ زمن بعيد في الولايات المتحدة ، ويطلق عليها الأصماغ النباتية . وفي كثير من الدول الأخرى تضاف عادة مواد رابطة عند صناعة الجبن المطبوخ . وتتضمن القوائم القياسية في صناعة الجبن المطبوخ التي وضعتها منظمة الاغذية والزراعة ومنظمة الصحة الدوليتين ، المواد المثبتة الآتية : صمغ الخروب Carob والصمغ العربي وصمغ الجوار والكثيراء والجلاتين والكربوكسي مثيل سيليلوز والكاراجين (طحلب بحري) والالجينات واستر كليكول البروبيلين لحامض الالجينيك والاكار وحامض البكتيك واملاحه مع الكالسيوم والصوديوم ويجب أن لا يزيد مقدار ما يضاف من المواد الرابطة عن ٠,٨ ٪ من وزن الناتج النهائي .

وقد سمحت التشريعات في المانيا في حزيران ١٩٦٥ باستخدام المثبتات السابق ذكرها ، طالما لا تضاف املاح استحلاب . ولما كانت جميع الاجبان السهلة النشر المصنوعة باستخدام منفحة تحتوي على املاح الاستحلاب فإن إضافة المثبتات لها غير مسموح به . وتتضمن قائمة الجبن السهلة النشر أيضاً الجبن الطازج المصنع من قشدة مبسترة . وغالباً ما تضاف اليها المواد المثبتة والرابطة التي تتفق مع التشريعات طالما لم يضاف اليها املاح استحلاب ومن الطبيعي ، أنه يمكن استعمال املاح الاستحلاب بدلاً من المواد الرابطة لهذه المجموعة من الجبن وتتوقف الكمية اللازم اضافتها من هذه المواد على قدرة امتصاص المثبت للرطوبة . وعلى الاختلافات الاساس في طريقة الصناعة وعلى حجم الجزئيات الناتجة . وبصفة عامة ، يكفي عادة اضافة ٠,٢ - ٠,٥ ٪ من وزن الجبن . وهي تتفق بصورة تقريبية مع النسب المستخدمة في صناعة المثلجات القشدية .

ولعل من المفيد مناقشة مدى أهمية اضافة المثبتات في صناعة الجبن المطبوخ

وهل يمكن أن تستبدل المواد المستحلبة جزئياً أو كلياً بها .

ولا ضرورة لاضافة المثبتات اذا استخدمت مادة خام جيدة مع مواد استحلاب مناسبة . وعند حساب نسبة الماء الواجب اضافتها مع اتباع الطرق الصحيحة في عملية الطبخ . أما اذا كانت لزوجة الجبن المسال رقيقة جداً (سائل) أو كان التركيب البنائي للجبن الناتج غير ثابت نتيجة لاستخدام مواد خام غير جيدة أو ملح استحلاب غير مناسب ذي قدرة منخفضة على فصل الببتيدات مثل فوسفات الصوديوم الأحادية ، أو نتيجة اضافة كمية زائدة من الماء . ففي هذه الحالات يمكن اضافة مثبت للحصول على قوام ثابت وأفضل . على أن مثل هذا الجبن لا يمكن أن يكون على جودة عالية . وقد يكون ذا بنية عجينية شبيهة بالورق المقوى . وقد سبق لنا أن وضعنا أن الجبن المطبوخ الحقيقي يمكن انتاجه فقط بتحويل هلام الجبن الى محلول ثم الى هلام مرة أخرى . ويكون ذلك ممكناً فقط عند استخدام املاح الاستحلاب . وتؤدي اضافة المثبتات الى تشابك او التصاق الجزيئات الدقيقة للكالسيوم ، وبقوة تشبه فعل السمنت أو الغراء ، وتصبح امكانية التخلص من البكتريا مشكوكا فيها ولهذا لا يمكن للمثبتات أن تحل محل مواد الاستحلاب عند صناعة الجبن المطبوخ .

ج - المواد الحافظة :

من أكثر المشاكل التي تواجه صناعة الجبن المطبوخ هو الانتفاخ الحاصل للجبن عن التلوث بالبكتريا المتجرئة اللاهوائية المنتجة لحمض البيوتريك ولقد قام الكثير من الباحثين (١٧ ، ١٨ ، ٢١ ، ٤٥ ، ١١٥ ، ١١٩) بدراسة طرق ووسائل التخلص من مشكلة الانتفاخ المتأخر سواء في الجبن الطبيعي أم المطبوخ . وتضمن أول اقتراح خفض الـ pH مع زيادة تركيز الالكتروليتات مثل ملح الطعام ، إلا أن هذا لم يكن كافياً ، لأن هناك حدوداً لخفض الـ pH للحفاظ على التركيب البنائي للجبن . كما أن نسبة الملح العالية تؤثر على طعم الجبن . وقد وجد أن استخدام الحرارة لمقاومة الـ Clostridia هو أكثر الطرق كفاية كما سنبين فيما بعد . واطافة الى الطريقتين السابقتين اقترح استخدام مواد حافظة ذات فعل مضاد للبكتريا منذ عدة سنوات .

ويمكن تقسيم هذه المواد تحت ثلاث مجموعات :

أ - المواد المانعة لنمو البكتريا Bacteriostatic ، والقائلة للبكتريا ، وخاصة الاحماض العضوية واستراتها ، كحامض البنزويك والسلسليك والباراهيدروكسي بنزويك واستراتها الالكيلية والبنزينية وحامض السوربيك واملاحه وحامض البوريك والهكساميثايل تترامين وكبريتات الصوديوم .

ب - مواد ترفع الجهد الكهربائي كإضافة مواد مؤكسدة مثل أكسيد الهيدروجين والنترات والكلورات والبرومات والايودات والبيكربونات وفوق الكبريتات والكلورين .

ج - المواد المانعة الطبيعية كالنيسين Nisin . وكثير من المواد التي ذكرت في اعلاه قد لا ينجح في اعطاء التأثير المطلوب أو غير مسموح بإضافته من الناحية الصحية .

وتعطي الاحماض العضوية والاسترات التي تقع تحت المجموعة الأولى فعلاً جيداً جداً لمنع نمو الفطائر والفطريات لكنها لا تمنع نمو الـ Clostridia .

أما المواد المؤكسدة التي تقع تحت المجموعة الثانية فتعد مواد حافظة منتقاة لأنها ترفع جهد الأكسدة نتيجة لتحرر الاوكسجين . ومن ثم تمنع نشاط البكتريا المتجذرة اللاهوائية التي تنشط فقط في غياب الاوكسجين . وخلال السنوات الماضية استخدمت طرق عديدة لمعاملة الجبن الطبيعي المطبوخ بالمواد المؤكسدة . ولم يظهر لاضافتها أهمية عملية سوى الطريقة المستخدم فيها البرومات (المستحضر التجاري (Antibut (20) الذي اعطى نتائج جيدة عند اضافته بنسبة ٠,١ - ٠,٤ ٪ من وزن الجبن النهائي . ولسوء الحظ ظهر لاستعماله عيبان هامين أولهما إعطاؤه طعماً كيميائياً واضحاً عند استعماله بنسبة اعلى من ٠,٣ ٪ والثاني انه يعمل مثل باقي المواد المؤكسدة الاخرى على الاسراع بالتحول القشدي بقوة كبيرة ، لدرجة تؤدي الى تصلب بنية الجبن مبكراً Firming up . وتزداد سرعة حدوث هذه الظواهر غير المرغوبة مع ارتفاع درجة الحرارة وسرعة التقلب والتجفيس . وليس لهذه المجموعة أهمية كبيرة في صناعة الجبن المطبوخ حالياً .

أما النيسين فهو مادة مانعة ، كثيراً ما يوضع خطأ ضمن مجموعة المضادات الحيوية . فسلوكه الفسيولوجي وسميته تختلف عن المضادات الحيوية . كما أنه لا يصلح للاغراض العلاجية . اكتشف عام ١٩٢٨ من قبل Rogers & Whittier (١٢٥) في مزارع S. lactis وعزله Whitehead سنة ١٩٣٣ (٦٢٧) من الحليب الحامض . ولقد سماه بالنيسين Mattick Hirsch (٥٩ ، ٨٣) سنة ١٩٤٧ ثم تلت بعد ذلك بحوث كثيرة (٧ ، ٣٢ ، ٣٣ ، ٥٢ ، ٨٣ ، ٨٤ ، ١٢١) . ويعطي النيسين فعلاً مانعاً خاصاً ضد نمو معظم الـ Clostridium . ولقد بينت التجارب على الجبن المطبوخ أن احتواء الجبن على ٧٠ - ١٠٠ وحدة نيسين (وحدة نيسين = NU) يمنع نمو الكلوستريديا أو في الأقل يؤخر نموها لبضعة أسابيع او اشهر . ويتركب النيسين من خمس ببتيدات عديدة متشابهة كما ذكر Frazer (٣١) . وتكون غير سامة كلياً ، وتحلل تماماً بالامعاء . ولقد مكنت اجاث Hawley (٥٢ ، ٥٣) كل من Baret و Aplin من Yeovil من تحضيرها

تجارياً على هيئة مستحضر مسحوق يحتوي الغرام منه على مليون وحدة UN من النيسين . ولقد مكن ذلك من استخدامه بطريقة سهلة ومضبوطة في صناعة الجبن المطبوخ . وإذا اريد تحقيق النسبة السابق ذكرها (٧٠ - ١٠٠ وحدة نيسين / غم جبن) يضاف حوالي ١٠٠,٠٠٠ وحدة أو ٠,١ غم نيسين لكل ١ كغم من الجبن .

وعلى الرغم من اثبات أن النيسين عامل مانع نشط جداً ضد نمو بكتريا حامض اليوتريك العصوية . الا أنه لا يضمن منع الانتفاخ تماماً . فهو يكاد يكون غير مانع لنمو *Cl. sporogenes* المحللة للبروتين مكونة عفونة . كما أن فعاليته تقل في وجود الخميرة . وما زال النيسين ممنوع الاستعمال في كثير من الدول دون المنتج طبيعياً من المزارع البكتيرية . ويستعمل احد مصانع الجبن المهمة في فرنسا المزارع المنتجة للنيسين منذ مدة تزيد على عشر سنوات بنجاح تام . وهناك امكانية اخرى لاستخدام النيسين باضافة جبن محتو على نيسين ضمن الخليط المعد للطبخ . فقد امكن بمعهد البحوث الالبان NIZO في Ede بهولندا انتاج جبن ايدام محتو على ٤٠٠ - ٥٠٠ وحدة نيسين / غم (٣٢ ، ٣٣) . ويخلط جزء من مثل هذا الجبن مع ٣ اجزاء من الجبن الخام المستخدم رئيساً في الطبخ بحيث يحتوي الخليط على حوالي ١٠٠ - ١٢٥ وحدة نيسين بالغرام . ولقد ثبتت صلاحية الطريقة . ويوصى باستخدامها خاصة عندما يراد انتاج جبن يحتوي على نسبة منخفضة أو خال من الملح للمرضى .

وعلى هذا توجد ٣ طرق لاستخدام النيسين في صناعة الجبن المطبوخ :

- ١ - اضافة النيسين على صورة مسحوق .
- ٢ - اضافة مزرعة بكتيرية منتجة للنيسين .
- ٣ - اضافة جبن خام يحتوي على نيسين جزء من الخليط المعد للطبخ .

واذا اضطر الصانع لاستخدام مخلوط من الجبن الخام يحتوي على بعض الجبن الملوث بالكلوستريديا ، وما زالت بنيته متوسطة الجودة ويناسب عملية الطبخ فيمكن التوصل لنتائج جيدة باضافة النيسين . الا أننا يجب أن لا ننسى أنه حتى مع استعماله يجب أن لا نشجع استخدام مادة خام ذات درجة منخفضة يكتربولوجيا في صناعة الجبن المطبوخ .

الفصل الثاني

خطوات الصناعة

بعد تحضير المواد الثلاث التي تتفاعل فيما بينها اثناء عملية الطبخ ، ونعني بها المادة الخام أو الجبن واملاح الاستحلاب والماء ، بالاضافة الى الاضافات الغذائية السابق ذكرها فإن عملية التصنيع تبدأ . وتتلخص الخطوات من معاملة المادة الخام حتى الجبن المطبوخ المصنع في ثلاث خطوات رئيسة :

- أ - اعداد المواد الخام الداخلة بالتصنيع التي تتضمن خلط الجبن وتنظيفه وهرسه ومزجه .
- ب - عملية الطبخ أو الاذابة الفعلية للمخلوط بعد اعداده وتشمل وصف المعدات المستخدمة وظروف التشغيل والطرق المستخدمة في معاملة الجبن قبل وبعد التصنيع .
- ج - تعبئة وتغليف الجبن بعد طبخه وتتضمن ايضاً نقل الجبن الى مكائن التعبئة ثم المعاملات التي تجرى على الجبن المغلف .

أولاً : اعداد الجبن الخام للطبخ :

اختيار وخلط المواد الخام .

من المسؤوليات الهامة لمدير المصنع تحضير وخلط الجبن الخام والاضافات الاخرى لعملية الطبخ . اذ يعد التركيب الصحيح للجبن النهائي اذا صح هذا التعبير من اهم النقاط في صناعة الجبن المطبوخ برمتها . ويعد أولى المتطلبات اللازمة لاتمام التفاعلات التي تحدث اثناء التصنيع بطريقة مرضية ولتكوين ناتج نهائي تتحقق فيه الصفات والخصائص التي يطلبها المستهلك سواء أكانت كيميائية أم طبيعية أم حسية في جبن مطبوخ جيد الصفات . وعند خلط المواد الخام يجب ملاحظة النقاط الآتية :

نوعية الطعم المطلوب .

القوام والبنية .

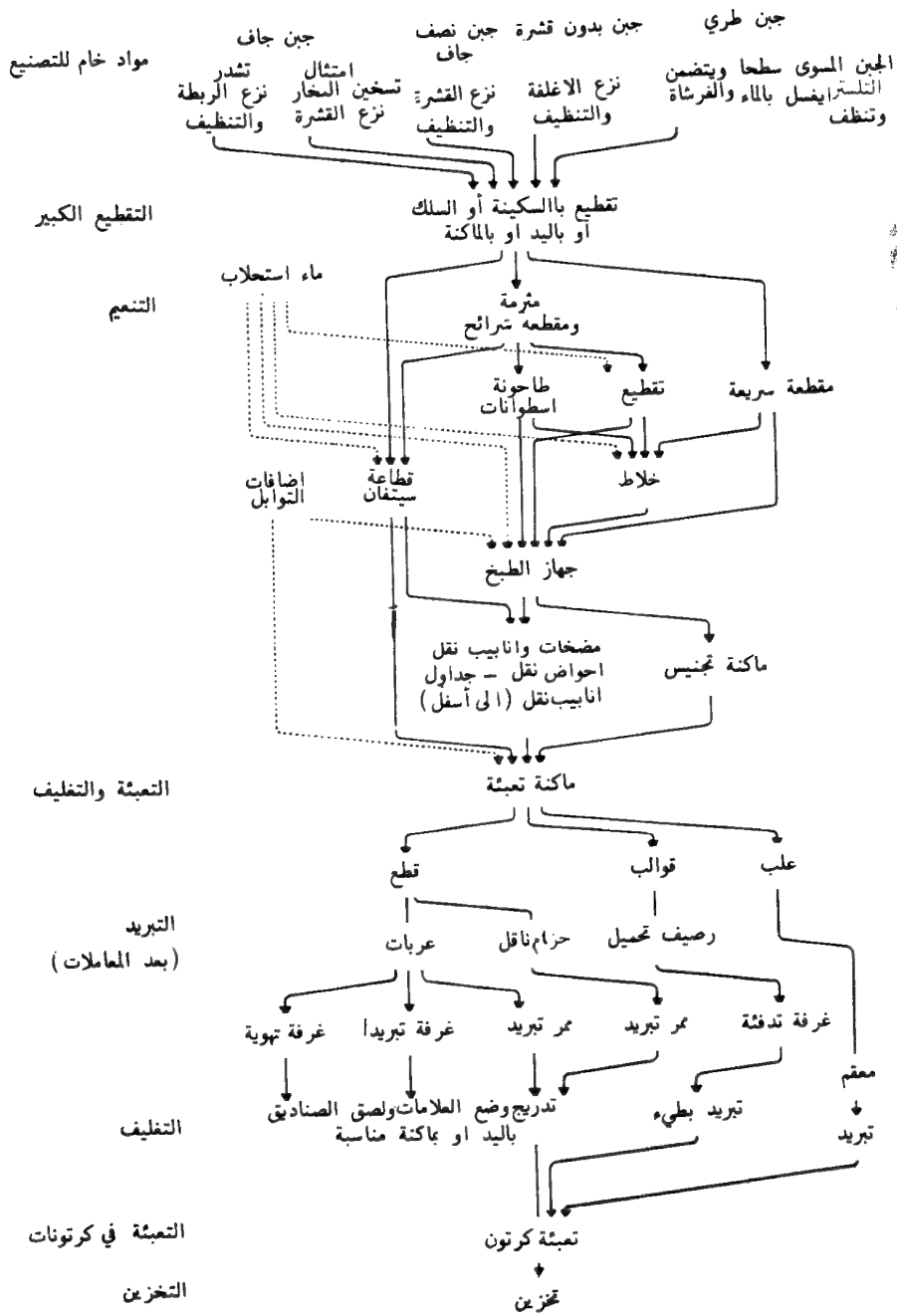
نسبة الدهن في الناتج .
نوع المادة الخام ومستوى الدهن بها .
درجة استواء المادة الخام .
كمية المادة الخام في المخازن .
طبيعة وخصائص المواد المضافة .
التشريعات المعمول بها في المنطقة .
متطلبات الاسواق وغيرها من النقاط الاقتصادية .

وفي الاعتبار الأول يجب اختيار المادة الخام بحيث تحقق الطعم المطلوب في الناتج النهائي الذي يقدم للمستهلك ويتم التعاقد عليها بعد تحليل الاسعار بالاسواق وبعد دراسة مدى تقبل المستهلك له .

ومن الطبيعي أن تتمكن المصانع من انتاج جبن مطبوخ من الدرجة الاولى باستخدام نوع واحد أو اثنين من الجبن الخام ذو الصفات العالية . الا أن من المفضل أن يخلط في الاقل ٤ - ٦ دفعات مختلفة من نفس النوع أو من انواع مختلفة من الجبن حتى يمكن انتاج جبن مطبوخ ذي قوام منظم وصفات ثابتة لتقديمه للاسواق نوعاً ثابتاً .

وباتباع الطريقة المذكورة يمكن تجنب الاختلافات الواضحة في قوام وطعم الجبن حتى لو انتهى أحد اصناف الجبن الداخلة في الخليط ولزم الأمر تبديله . وبعد توفر مخزن جيد للجبن متوفر به سجلات دقيقة لكل دفعات الجبن المخزونة عاملاً أساساً في الوصول الى قرار حاسم وسريع في تكوين خليط الجبن الخام ويجب أن يتضمن المخزن غرفاً مختلفة : صغيرة وكبيرة ، كل واحدة منها منظمة على درجة حرارة معينة تتوقف على نوع الجبن ودرجة نضجه ، على أن تكون خالية من التلوث بالفطريات وجيدة الاضاءة والتهوية . وبحقق توفر الرفوف الحديثة في المخازن الجانب الأكبر من الرؤية الجيدة وامكانية الحركة بسهولة ، وامكانية النقل السريع الذي يتطلب استخدام الرافعات الشوكية والناقلات الكهربائية .

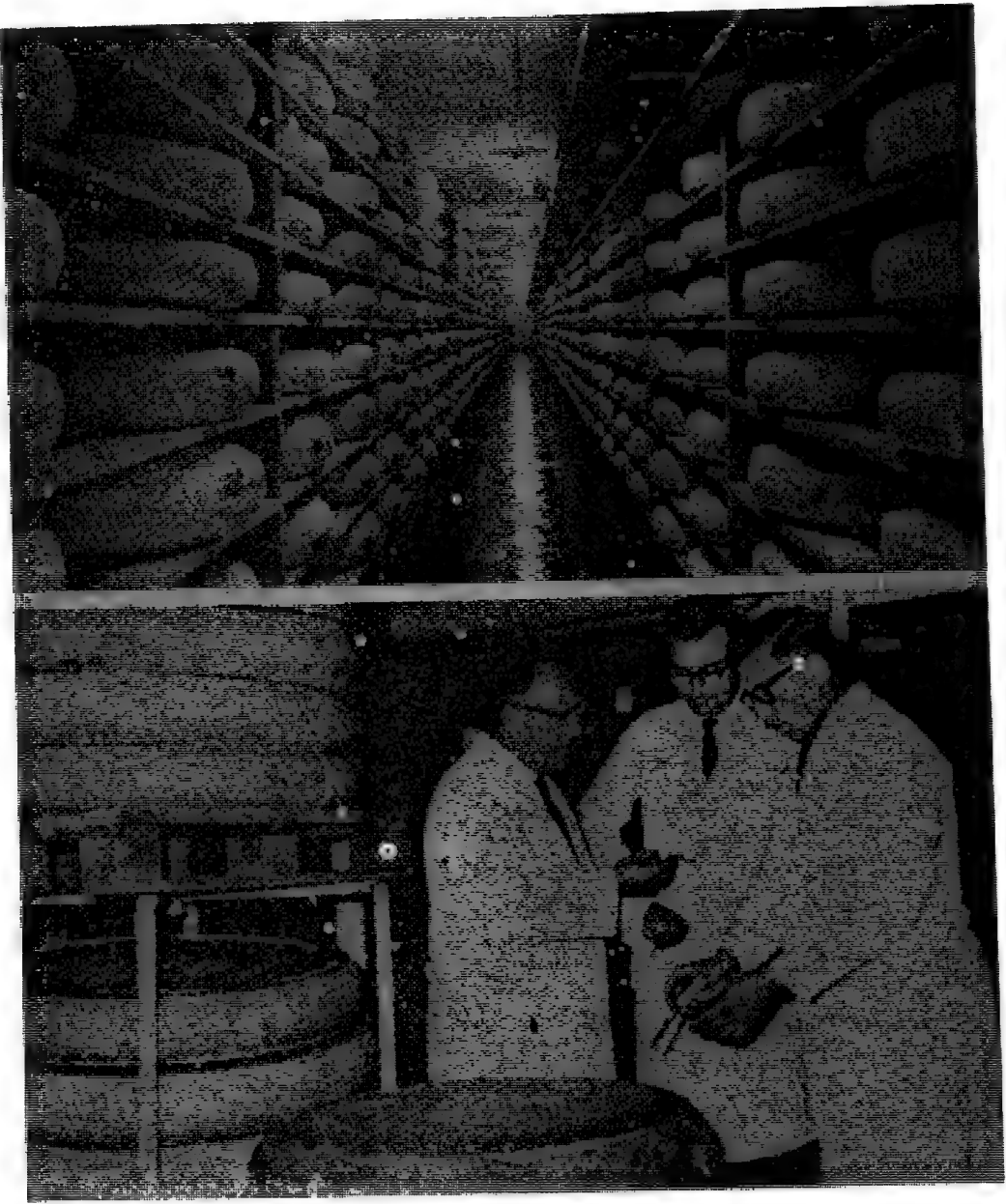
وتنظم تسوية الجبن على درجات حرارة مختلفة طبقاً لنوعيتها ودرجة استوائها . فالجبن المتوسط الى التام التسوية الذي لا يتوقع فيه زيادة في الطعم يخزن على صفر - ٤° م وينصح بعدم التخزين على درجات أقل من ذلك حتى لا تنخفض قابلية الكازين على امتصاص الماء (Beinert & Oeser) (٤) . أما الجبن الحديث الصنع الذي يحتاج الى تسوية فيخزن على درجات الحرارة الملائمة لصنعه فاذا تكون له طعم ورائحة كاملة ينقل الى غرف مبردة كالسابقة . فجبن الامنتال الذي يوزع



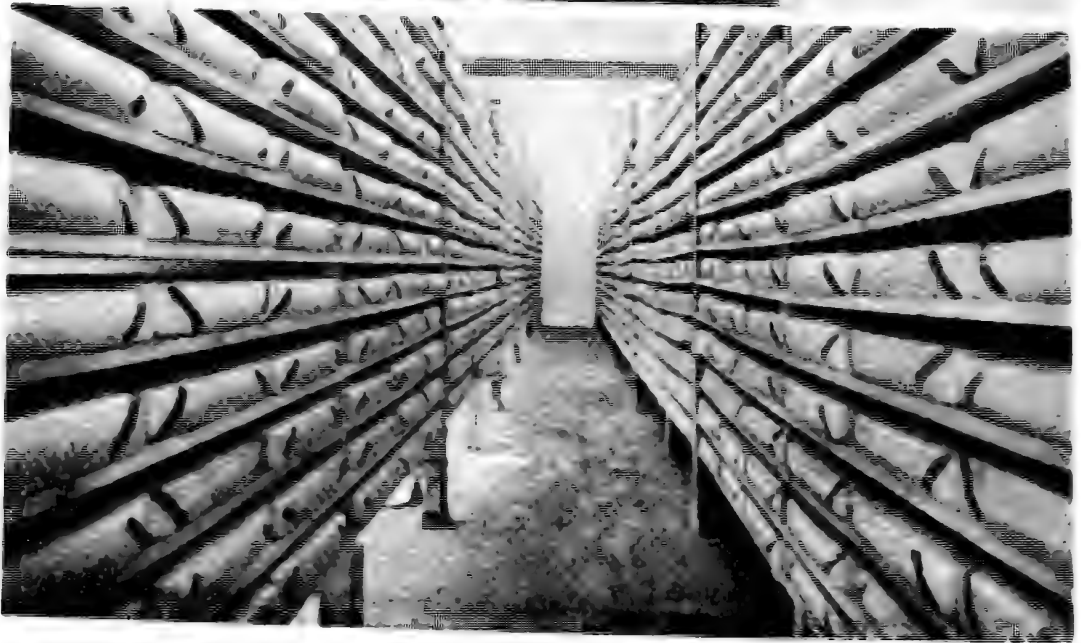
حالياً في عمز صغير جداً يسوى على ٨ - ١٢ م. وتلائم هذه الدرجة الجبن الطري ونصف الجاف المعركة بالفطر. أما الجبن المطبوخ مبدئياً أو الجبن المعاد طبخه أو الزبد، فيفضل تخزينه على درجة صفر الى - ٤ م. أما الحليب والكريم وعجينة الشرش وكذلك الفلفل والخيار المعبأ في براميل وغيرها فت

على صفر ٤ م.



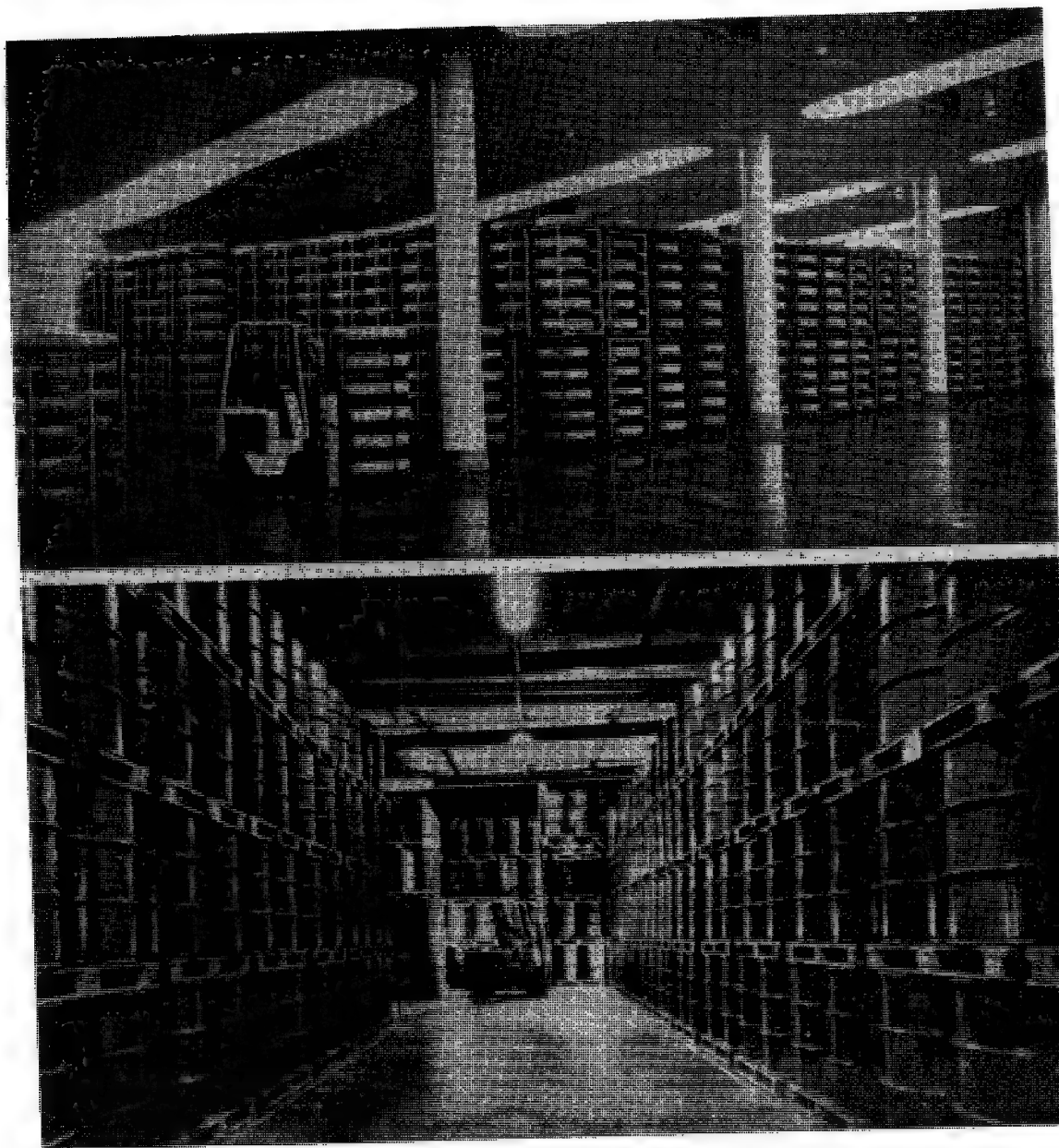


يتطلب صناعة جبن مطبوح جيد توفر مواد خام جيدة وعلى هذا لا يمكن الاستغناء عن الاختيار الحسي الدائم للجبن المزعم استخدامه في الطبخ .



تجري عادة حسابات تركيب المواد الخام في المصانع الكبيرة عن طريق آلات حاسبة .

غرفة تسوية لجبن جاف على شكل متوازي مستطيلات مغلف بالرقائق .



مخزن جن امنثال ذو رفوف متحركة يوجد في فنلندا

.جن تشدر عديم القشرة وزن للقالب ٢٠٠ كغم مخزون في غرفة تسوية لفرض استخدامه في عملية الطبخ .

ويخزن الجبن الخام بعد توريده الى المصنع مباشرة حسب نوعه ونسبة الدهن فيه ومدى ملاءمته للتصنيع . ويؤشر على كل دفعة ببطاقات تخزين تلتصق على الجبن ويدون عليها نتائج التحليل والتقييم الحسي . وإذا ادرجت هذه البيانات جميعها على بطاقة التخزين يصبح عمل خلطة الجبن المعد للطبخ أكثر سهولة . وبعد أن يتخذ مدير المصنع قراره بالنسبة لنوع الجبن الخام تصبح الخطوة التالية اجراء الحسابات الفنية بالنسبة للمادة الجافة والدهن ونسبة التصافي . يمكن الرجوع الى فصل الحسابات الفنية بالمصنع . وبعد اختيار المادة الخام وحساب الكميات اللازمة منها للحصول على ناتج نهائي معين - تقدر الاوزان التقريبية من مختلف أنواع المواد الخام المطلوبة لمعد كبير من المخاليط ، وتطلب من مخزن الجبن . وحتى هذه الخطوة يكون الجبن على شكل اقراص كاملة ولا يتم وزن مكونات الخلوط بدقة الا بعد تنظيف الجبن .

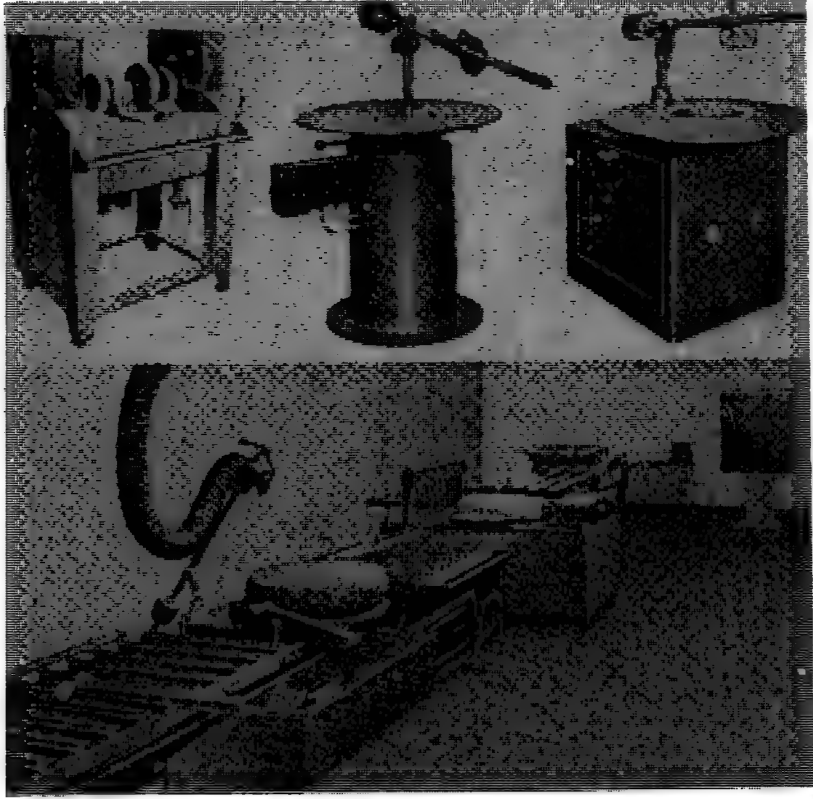
٢ - تنظيف الجبن الخام :

يجب تنظيف الجبن الذي تم اختياره لعمل الخلوط قبل طبخه فقد تكون قشرة الجبن صلبة أكثر مما يلزم أو ملوثة بدرجة كبيرة . ينقل الجبن الذي يحمل بطاقات التخزين من المخازن الى غرف التنظيف بطرق مختلفة كالعربات الناقلة أو العربات ذات الرافعات الشوكية أو الأحزمة الناقلة . ويجب أن تزود غرف التنظيف برفوف لحفظ الجبن وماكنات غسيل اذا كانت ضرورية ومناضد عمل كبيرة . ومناضد لإزالة القشرة ورفوف مناسبة للتجفيف واذا لزم فمصدر للبخر للجبن الجاف جداً . وتكون الغرفة شديدة الإضاءة وجيدة التهوية حتى يمكن تنظيفها بعناية . ويجب التخلص من بقايا الجبن بانتظام .

هذا ويجب تخليص الجبن الجاف كالامتثال والجروبير ، ونصف الجاف من الانواع الهولندية والدنماركية من القشرة وطبقة الشمع المغلفة إن وجدت وتطرى القشرة الجافة جداً عن طريق البخار . وتزال القشرة في اغلب الاحيان يدوياً بالسكين أو المكاشط وتفيد المناضد الدائرية في ذلك كثيراً . وتوجد ماكنات لازالة القشرة تنتجها شركة Rafama بدوسلدورف وشركة Trapokung بيازل وشركة Welz ببرجنز . وتنتج الشركة الاخيرة جهازاً كاملاً للمعاملة الاولى للجبن يتضمن ماكنة إزالة القشرة مركب عليها مفرغة exhauster للتخلص من قشور الجبن ثم ماكنة أو اثنتين للتقطيع مركبة على التوالي ومناضد نقل مجهزة باسطوانات لنقل الجبن الى مختلف الماكينات .

وفي حالة جبن التشدر المصنع بالطريقة التقليدية القديمة يقطع الرباط الكتافي وينزع ويغمر الجبن في ماء ساخن . وعادة ينظف الجبن المتوسط الصلابة الذي له

سطح انضاج خارجي والجبن الطري بالفرشاة بالماء . ولهذه العملية توجد مآكنات غسيل مناسبة (Diessel, Hildesheim & Alpma Rott/ Inn) وإذا غسل الجبن باليد في أحواض غسل وجب تغيير الماء باستمرار . ومن المفيد غمر الاقراص المنظفة بالفرشاة دائماً في نهاية عملية التنظيف في ماء نظيف . وتوضع على رفوف نظيفة لتصفيتها من الماء . ويجب عدم غمر الجبن المثقب أو المشقوق أو المنفجر أو الاسفنجي في الماء حتى لا يتلوث بالبكتريا التي قد توجد بماء الغسيل .



(١) ماكينة غسل جبن تيلستر
وانواع الجبن الصغيرة الاخرى
قدرتها حوالي ٥٠٠ قالباً/ ساعة
صناعة Alpma Rott/ Inn

ماكينة نزع القشرة
موديل ٣٦٩ أ
صناعة Rafama
بديسلدورف

ماكينة إزالة القشرة .
موديل ك ر ٦٤٣
صناعة Welz
بيرجنز

(٢) اجهزة لازالة القشرة وتقطيع الجبن الامثال لسرايح . تتكون من ماكينة لازالة القشرة مع مفرغة للتخلص من قشرة الجبن وماكنتين للتقطيع وحزام ناقل صناعة Welz في بيرجنز



تنظيف الجين
ازالة الأربطة الكتانية من جين التشنر مع إزالة أي قطع ملوثة أو متعفنة بمكاشط .



(١) إزالة القشرة من جين الامنتال
 (٢) يعالج كل قرص ثم تزال قشرته وينظف بواسطة سكاكين أو مكاشط لازالة أي قطع ملونة أو متعفنة
 عميقة -

وحدثاً أصبح للجبن العديم القشرة (٨٦ ، ١١٠ ، ١١٨ ، ١٤٩) الذي تم تسويته داخل اغلفة واقية من اللدائن البلاستيكية بمعزل عن الهواء أهمية كبيرة في صناعة الجبن المطبوخ (١٢٣ ، ١٧٩) ويغلف الجبن العديم القشرة بأسرع ما يمكن بعد تصنيعه بمختلف الأغشية البلاستيكية مثل البولي إيثيلين والبوليوفيلم وهيدروكلوريدات المطاط) والجيكوثرم ، وهو عبارة عن (بولي فنيل كلوريد PVC) والكريوفاك (بولي فينيلدين كلوريد PVDC) والساران والهوستافان (بولي تترافثاليك اسد استر). أو بوساطة أغشية مركبة laminates مثل PVDC / سيلوفان / بولي إيثيلين أو رقائق الألمنيوم / بولي إيثيلين أو معلق بلاستيك مثل Food Plast أو الـ Plasticoat بولي فنيل استات) ومع مثل هذا الجبن تكون عملية التنظيف وإزالة القشرة بسيطة جداً؛ إذ يزال الغلاف بسهولة فضلاً عن توفير الوقت والفاقد من الجبن في القشرة (١٥٠ ، ١٥٢).

وتعامل جميع أنواع الجبن بما فيه العديم القشرة يدويا خاصة إذا وجد فيها اجزاء ملوثة أو متعفنة عميقة تحت السطح. ويكون هذا التنظيف الثانوي مهما لخفض اعداد البكتيريا وتحسين حفظ الجبن المصنع .

٣ - تقطيع ووزن الجبن الخام

ينقل الجبن من غرفة التنظيف الى غرفة التقطيع التي يجب أن تنفصل عنها وتكون قريبة من غرفة التصنيع . وهي إما أن تكون بجانبها أو فوقها . وهو ما زال يحمل البطاقة المبينة عليها البيانات . وإذا كان من اللازم نقل الجبن من طابق اسفل أو سرداب الى اعلى فيجب توفر مصعد مع عربة ذات رافعة شوكية أو استعمال حزام ناقل . ويجب أن تكون غرفة التقطيع مجهزة بمعدات مختلفة للتقطيع الكبير والناعم والتقطيع لشرائح ، وأن تحتوي على رفوف ومناضد عمل وميزان . ويتم العمل في هذا القسم في الواقع على ٣ مراحل هي :

أ - تقطيع الجبن قطعاً كبيرة .

ب - وزن الجبن .

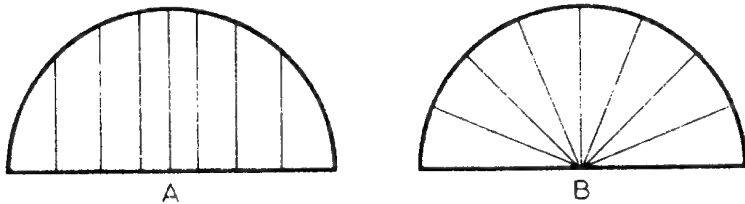
ج - ثرم الجبن ثرمًا ناعماً ودقيقاً .

٣ - تقطيع الجبن الى قطع كبيرة :

يقطع الجبن الكبير كالامنتال والتشدر والكنتال والجودا وغيرها أوليا الى قطع تتفق وسعة مأكنة الثرم الدقيق . ويجري هذا التقطيع إما يدوياً أو ميكانيكياً . والتقطيع اليدوي يتم عن طريق سكين كبيرة ذات مقبضين أو عن طريق سلك

رفيع من الصلب مثبت من الطرفين في اطار خشبي . و في المصانع الكبيرة تتوفر ماكنات هيدروليكية للتقطيع وبأنواع مختلفة ومجهزة بعدة الآت أو ادوات للتقطيع كالسكاكين المتقاطعة أو بأسلاك من الصلب أو بأسلحة مسننة دقيقة أو سكاكين رقيقة جداً . ومن الشركات المنتجة ، Gustav Ritterhaus في ماجوريت وشركة Remsched & Trapo Kung في بازل ، وهي من الانواع الجيلوتين (Guillotine) . أما الشركات المنتجة للماكنات المزودة بأسلاك الصلب فمنها شركة Alpma KG في Rott. Am Inn وشركة J.W. Flower & Co في Wimborne بانكلترا وتنتج شركة Welz في برجنز ماكنات مزودة بكثير من السكاكين المتوازنة الدقيقة . كما تنتج شركة Streich في نورمبرج ماكينة بسيطة نسبياً نصف اوتوماتيكية بها اشرطة لتقطيع متواز .

ويقطع الجنب الدائري مثل الامنتال بطريقتين مختلفتين . حيث يتم في التقطيع الأول تقطيع الجنب الى ٨ - ١٠ قطع متشابهة في السمك ومتوازية ، ثم تقطع من الوسط لتعطي ١٦ - ٢٠ قطعة كما في الشكل آ .



ومن المعروف أن القشرة تكون دائماً جافة وصلبة وأكثر صعوبة في الطبخ من الاجزاء الداخلية الاخرى . وفي هذه الحالة تحتوي الاجزاء الوسطية من القالب على نسبة بسيطة من القشرة الجافة مقارنة بالاجزاء الخارجية من القالب المحتوية على نسبة اعلى بكثير . (١٧٤ ، ١٧٥) .

أما الطريقة الثانية فأكثر دقة ، ويمثلها الشكل ب ، وفيها يقطع القرص الى ١٦ جزءاً متساوياً كما هي الحال عند تقطيع قالب الكيك . ويحتوي كل جزء على قدر مماثل من القشرة أو بعبارة أخرى تركيب عام مماثل . وتقوم ماكينة التقطيع التي تنتجها شركة Streich في نورمبرج بالتقطيع بهذه الطريقة . وإذا اعطيت اهمية كبيرة للحصول على تركيب وصفات جودة جيدين ، فيجب تقطيع الجنب بالطريقة (ب) أي الى اجزاء متائلة كل قطعة منها تضاف الى خلطة من الخلطات لا تغير من نوعية الخليط وصفاته لمدة طويلة . فمثلاً قرص الامنتال وزنه حوالي ٨٠ كغم ، بمعنى أنه يكفي لتزويد قدرين سعة كل منها ٤٠ كغم . يقطع الى ١٦

قطعة كل منها تزن ٥ كغم . فإذا ما أخترنا ٨ أقراص من الامنتال ثم قطعت بنفس الطريقة المذكورة في ب ووضعت على المنضدة فبأخذ قطعة من كل قرص نحصل على ١٦ خلطة من الجبن تزن كل منها ٤٠ كغم ، من نفس المادة الخام ، منتجة في النهاية كمية كبيرة من الجبن المطبوخ المتائل في القوام والتركيب البنائي ، والطعم والتركيب الكيماوي . ومن المفضل دائماً تقطيع الجبن قطعاً متساوية عند تصنيع دفعات صغيرة من الجبن . أما في المصانع الكبيرة فعند تحضير مخاليط كبيرة وخاصة عند استخدام خلطات أولية ، يكون تقطيع الجبن طبقاً للشكل (آ) مناسباً وكافياً .

ب - وزن الجبن :

يمكن أن يتم وزن الجبن بعد تقطيع الجبن الى قطع كبيرة مباشرة . ويستعمل لهذا الغرض ميزان رصيف إما متنقل أو ثابت في الارضية من أحد الانواع (Bizerba أو Toledo أو Berkel) أو قد يستعمل ميزان منضدة قدرته ١٠٠ كغم مقسم الى وحدات ٥٠ - ١٠٠ غم . وهذا عادة يكفي . وتستخدم الاحواض والصناديق أو الاوعية المستديرة المصنعة من صلب خفيف أو البلاستيك وهو المفضل في نقل قطع الجبن . ويجب أن تكون هذه الاوعية سهلة التنظيف والتخزين والنقل . ويمكن استخدام نفس الاوعية في نقل الجبن المثلوم من ماكنات الثرم الى قدور الطبخ .

ويمكن أن تسير عملية وزن الجبن بأحد طريقتين :

أحدها : دفعات صغيرة من انواع متشابهة أو مختلفة من الجبن تزن بين ٢٠ - ٦٠ كغم .

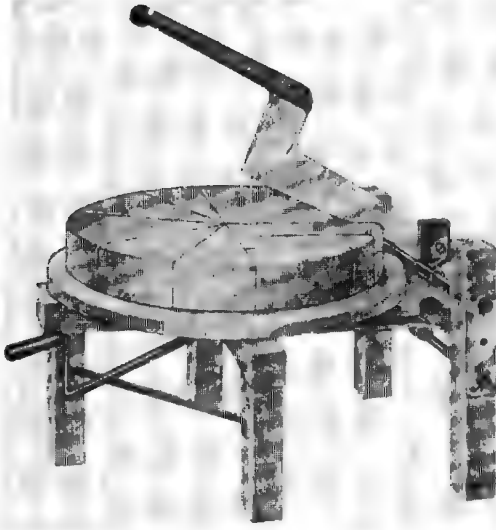
والآخر : دفعة كبيرة من انواع متشابهة أو مختلفة من الجبن تزن بين ١٠٠ - ٥٠٠ كغم . وعادة تزن الخلطة الواحدة من ٤٠ - ٦٠ كغم . ويمكن اهبال الكميات الصغيرة من فاقد الجبن الذي لا يمكن تفاديه اثناء ثرم الجبن أو هرسه أو تقطيعه ، إذ تدخل عادة في الخلطات التالية . وعلى أي حال إذا اريد وزن أدق فيجب وزن الجبن ثانية بعد ثرمة واجراء التصحيح اللازم . ويكون من الضروري اتباع طريقة الوزن على دفعات عندما يراد صناعة عدة انواع من الجبن المطبوخ إما معاً أو متتابعة .

ويمكن اتباع طريقة أخرى بثرم كل نوع من الجبن بكميات كبيرة ثم وزن الكميات المطلوبة من كل نوع ومزج بعضها ببعض . وتتميز هذه الطريقة بالاستغناء

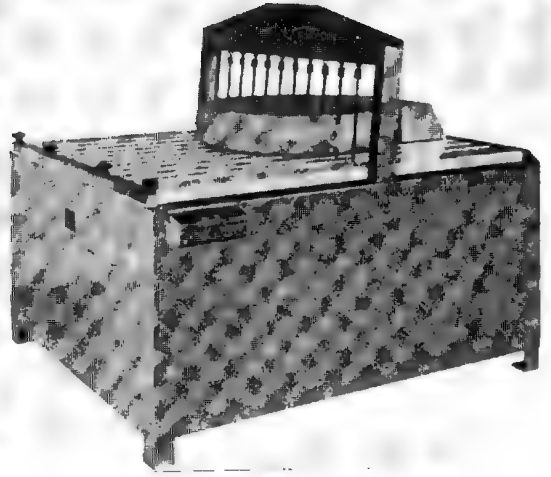
عن الوزن المبدئي وبسهولة تداول الجبن المثلوم .
وإذا اريد مزج كمية كبيرة من الجبن (حوالي ٥٠٠ كغم) أمكن وزن دفعات
الجبن كل على حدتها بالكميات المطلوبة وبالتتابع . وتجري هذه الطريقة فقط عند
التأكد من أن عملية الخلط التي تعقب الوزن ستكون متقنة . ومن الضروري
اجراء الوزن مرة ثانية بعد اتمام عملية الخلط وتوفر هذه الطريقة عدداً من
الوزنات . وإذا اريد عمل مخلوط ٤٠٠ كغم مثلاً من خمس دفعات مختلفة من الجبن
الخام . مقسم على ١٠ دفعات كل منها ٤٠ كغم فإن مجموع عدد الوزنات يكون
 $10 = 5 + 5$ وزنه ، على حين إذا جرى على دفعات مفردة تكون $10 \times 5 = 50$ وزنه .

ج - الثرم الدقيق للجبن

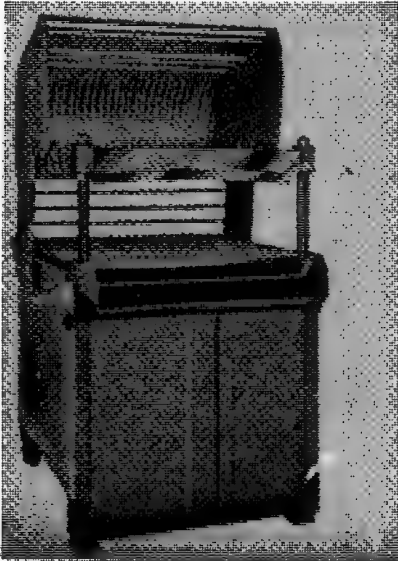
منذ بداية صناعة الجبن المطبوخ والجبن الخام يثرم الى قطع لا تزيد ابعادها
على ١٠ - ٢٠ ملم في المفرمة ثم تهرس بعدها بين ثلاث اسطوانات ويقوم كل من
Kustner & Co AG جنيف و Scheutze AG في لودفيج هافن بصنعها .
واحياناً من الممكن أن تجد مئارم تعمل على درجات الحرارة العادية في مصانع
الجبن المطبوخ من انتاج Voegelé AG في مانهايم تقوم بانتاج الخلاط الممزق
Shredder mixer بدلا من مئارم Wolf لعدة سنوات . ولقد استخدمت ماكينة
المسامة Shredder للمئارم لثرم الجبن الجاف ونصف الجاف على نطاق واسع في
صناعة الجبن المطبوخ . وتتوقف ميزة المئارم المذكورة عن مئارم اللحم بشكل البريمة
(الدشلي) الداخلي . إذ يمكن تغذية الماكينة بقطع كبيرة من الجبن تتراوح ما بين
١٠ - ٢٠ كغم . والميزة الثانية مداولة الجبن بعناية لدرجة لا تؤدي الى تغير
التركيب البنائي للجبن . ويجري الثرم عادة دون استخدام ضغط أو قوة سحق
crushing أو أي زيادة في درجة الحرارة وغالبا يشغل الـ Shredder بثلاث
اسطوانات حيث يسقط الجبن المقطع الى شرائح ناعمة مباشرة فوق الاسطوانات
ويكون الفعل الرئيسي للاسطوانات هو انتاج الحبيبات الدقيقة من القشرة
الجافة وخلق تركيب بنائي يضمن امتصاصاً وسريعاً أثناء التصنيع كما تضمن ازالة
الاجزاء الدقيقة الجافة من الناتج النهائي . وتجهز جميع الطواحين ذات
الاسطوانات بثلاثة اسطوانات موضوعة أما افقياً (كما هي الحال في الاسطوانات
الصغيرة ٣٠٠ مم x ٧٠٠ مم) أو في الوضع النصف الرأسي في الطواحين الكبيرة
التي توجد بالمصانع الحديثة . وينبى فعله على اساس أن كل اسطوانة تدور بسرعة
مختلفة وبطريقة تجعل الاسطوانة تدور اسرع من الاسطوانة التي تعملها مباشرة .
ويؤدي ذلك الى توجيه الجبن الى الاسطوانة الأكثر سرعة . ويسقط الجبن المثلوم في



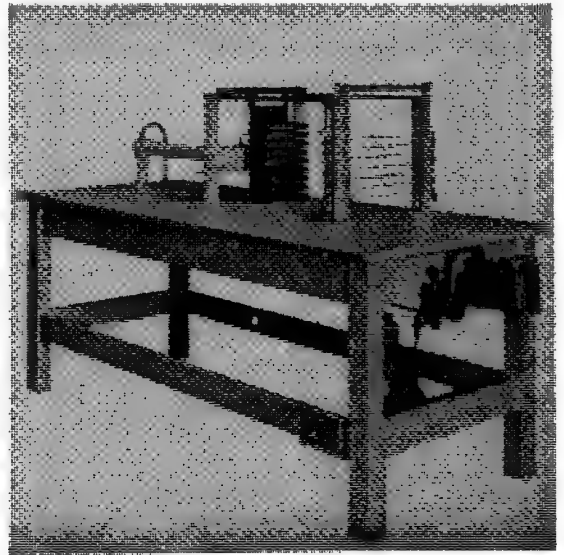
جهاز لتقطيع الجبن صناعة
Franz Streich في نوريمبورج



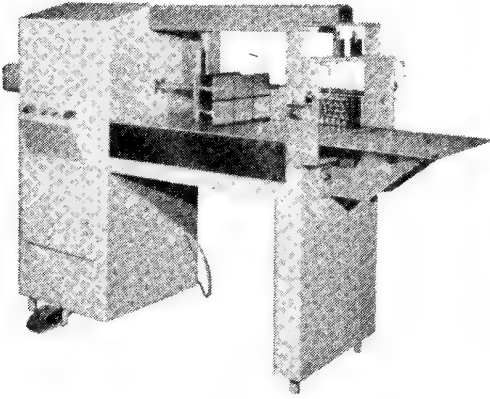
ماكينة تقطيع جبن سريعة موديل SKS ١٠٦٤ لا
يزيد قطر الجبن عن ١٠٠٠ ملليمتر انتاج شركة
Welz/ Bergenz



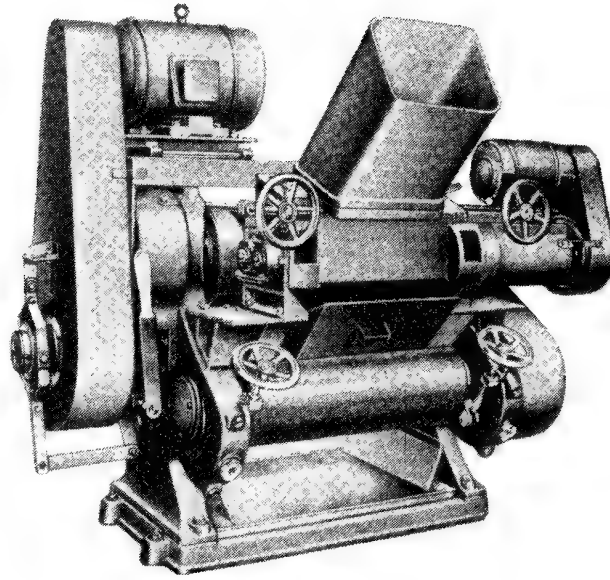
ماكينة لتقطيع جبن ماجيورت صناعة
Gustav Rittershaus في رمسايد



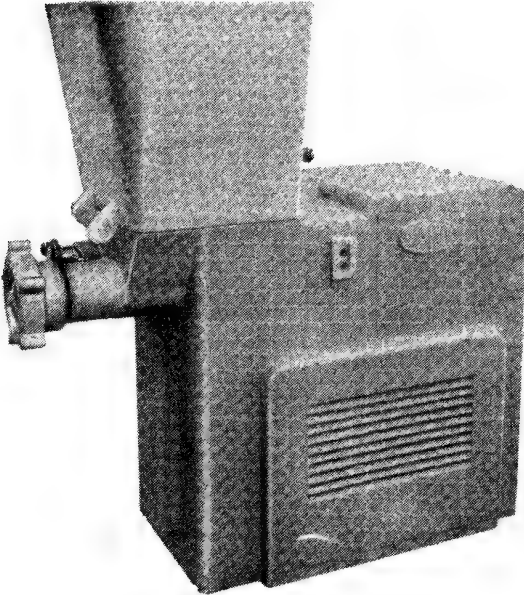
ماكينة تقطيع جبن خاصة للتشدر صناعة
Flowea Co في وينمورن - انكلترا



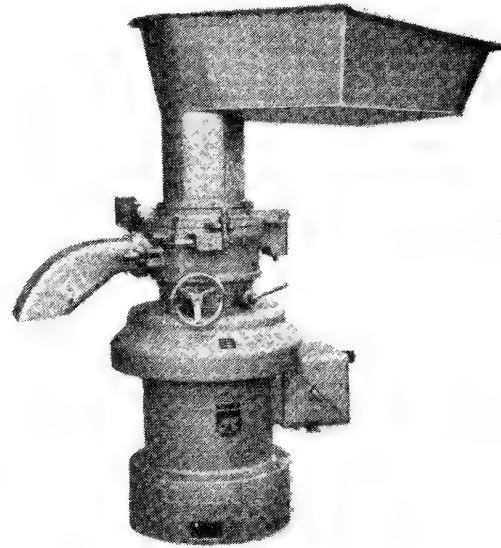
اماكنة Alpma لتقطيع الجبن موديل CT11
صناعة Alpma , Rott/ Inn



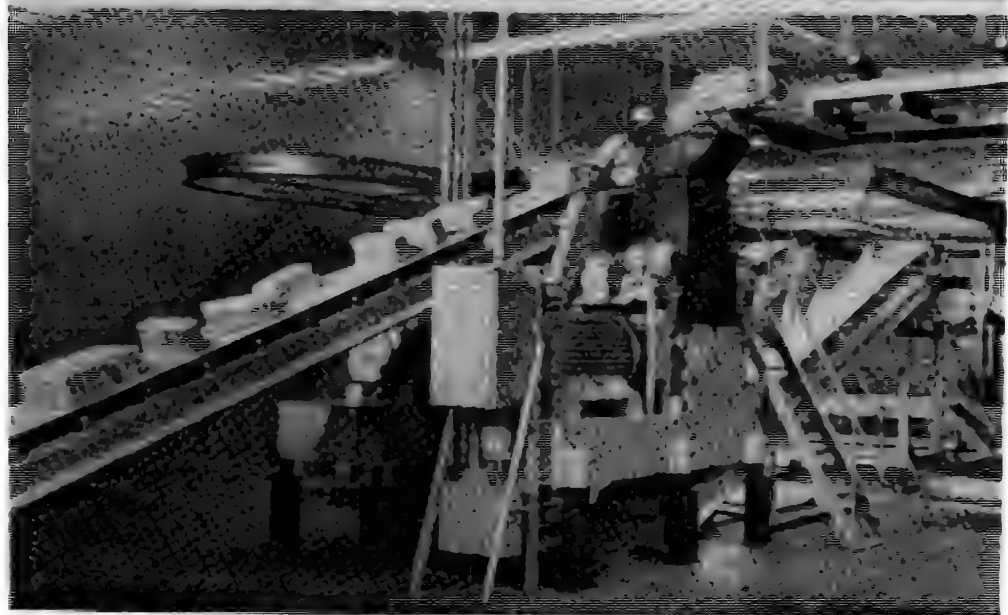
مهرسة ذات قدرة عالية بثلاث اسطوانات وجهاز
تمزيق للمخلوط صناعة Vogele A G في مانهايم



ماكنة تمزيق الجبن كبيرة طاقتها ٨٠٠ - ١٦٠٠ كغم / ساعة
صناعة Kustner & Co AG في جنيف



ماكنة تنعيم جبن خاصة KS موديل F320 صناعة
Karl Schell, Winterbach في شتوتجارت



جميع الخطوات الاولى في صناعة الجبن المطبوخ مثل التنظيف وازالة القشرة والتقطيع والسحق mincing والخلط للجبن الخام تجري في غرفة اعداد للجبن جيدة الاضاءة .

تنقل الاحزمة الناقلة المائلة قطع الجبن من اجهزة تقطيع وسحق الجبن ، واليها .



حبار ومثل الحبل الحام لأكات الطحن - ويمكن مشاهدة أنواع الحبل المختلفة - في الحلف مقطعة الى قطع ومفصول بعضها عن بعض مع وضع علامات مرفقة على مصدة النحرين ويوضع حليط قطع الحبل المتروكة المزوجة في اوعية بلاستيكية مرفقة تنقل عن طريق اسطوانات متضدية متحركة .

الفراغ بين الاسطوانة الأولى والثانية ثم يمر الى الاسطوانة الثالثة المنحدرة inclined بزاوية مائلة oblique ، وتزيد مكشطة الجبن الذي تم هرسه ويسقط الجبن من بين الاسطوانتين الأولى والثانية الى الاسطوانات . وينتج مثل هذه الطواحين الشركات التالية : Schuetze AG و Vogele AG و Kustner & Co AG

ونظراً لامكان حدوث بعض الصعوبات وخاصة عند استعمال الجبن الخالي من الدهن التي لا تجذبها الاسطوانة الوسطى مما يعوق كثيراً من الانتاج ، فقد انتجت شركة Vogele نوعاً خاصاً من الماكينات يمكن استعماله بنجاح في المصانع التي تعمل بأسس مختلفة . ولقد وضعت فيها الاسطوانة بنظام رأسي بدلاً من النظام المائل (نصف رأسي) السابق وصفه . ولما كان من اللازم وضع حزام التغذية والمثرمة عالية جداً ، فمن المناسب وضعها في طابق يعمل على الطابق الذي توضع فيه الاسطوانات . وفي هذا النوع من الطواحين تدور الاسطوانة الوسطى ببطء وتدور العلوية والسفلية بسرعة . وبعد أن يمر الجبن الى فجوة gap الطحن الأولى يدفع الى الثانية بحيث لا يحدث نقص في الانتاج نتيجة لالتصاق الجبن بشدة . وأي جبن ملتصق في الاسطوانة الأولى يكشف ويسقط في الفراغ بين الاسطوانتين الثانية والثالثة . ويعني ذلك أن جميع الجبن يمر بالاسطوانة الثالثة التي يكشف الجبن من عليها بدون فاقد .

وتصنع الاسطوانات من نوع من الحجر الـ porphyry لضمان دقة ونعومة قطع الجبن وللحفاظ على التركيب البنائي للجبن . ولما كانت هذه المادة حساسة للضغط ، فمن الواجب الاحتراس من مرور أي مواد معدنية ، مثل المسامير الى الاسطوانات الذي يؤدي الى تلف تلك الاسطوانات ، وإلى انتاج قطع جافة غير مهروسة من الجبن يمكن ملاحظتها في الناتج النهائي . ومن الطبيعي أن يفضل استخدام الصلب غير القابل للصدأ ، الا أن كلفته عالية جداً . وإذا ركبت الاسطوانات وضبطت المسافات بينها ، فتستعمل بصورة جيدة جداً على ٢٠ م . وإذا ارتفعت درجة الحرارة في الغرفة كثيراً فلا تعمل بطريقة صحيحة ، وخاصة إذا كان الجبن يحتوي على نسبة مرتفعة من الدهن . وفي الجو الحار يجب حفظ الجبن في مكان بارد حتى يحين موعد ثرمه وسحقه .

ولقد اثبت استخدام الفعل المزدوج للمثرمة المزقة shredder أو المثرمة الساحقة mincer مع الطاحونة كفاءة جيدة في انتاج جبن مطحون بدرجة ناعمة جداً . وقد ظهرت ماكينات جديدة في الاسواق تقوم فقط بعملية واحدة منها KS special cutting machine F320 وتعرف باسم Schnell Kitten بمعنى

القطاعة السريعة من انتاج شركة K. Schnell في وينترباخ . هذه الماكنة انتاجها جيد واقتصادي وتشغل حيزاً صغيراً .

٤ - خلط المواد الخام للطبخ

من المعتاد وضع الجبن بعد هرسه مباشرة في قدور الطبخ على دفعات منفصلة . وقد بينت الجهود التي بذلت للحصول على قوام وتركيب موحد تماماً في فترة انتاج معينة الى وجوب خلط كميات كبيرة من الجبن المثلج خطأً مبدئياً في احواض كبيرة قبل الطبخ وهذه الفكرة ليست جديدة ، إذ يمكن الاطلاع على ماكانت الخلط الأولى في الكاتولوجات القديمة (١١) سنة ١٩٣٩ Butenschoen ، (٤٣) سنة ١٩٣١ Gratz ، و Kieferle & Umbrecht (٦٦) سنة ١٩٣٩ ، التي ذكرت ملائمة لعملية الخلط المبدئية .

ولمعدات الخلط التي سيجري وصفها في هذا الجزء - في بعض الحالات - غرضان : أولها الوصول الى درجة من التجانس بالكميات الكبيرة من المادة الخام ، وثانيها التوصل الى درجة افضل لتحلل الكازين ، وخاصة عند استخدام مادة خام ذات تركيب بنائي غير طبيعي يؤدي الى عدم التحلل بدرجة كافية اثناء الطبخ . ويؤدي الخلط الأولي مع اضافة ملح الاستحلاب لزمن معين على درجات الحرارة المنخفضة نوعاً ما الى الاسراع في عملية التحلل . كما تصبح كتلة الجبن اسهل في التداول بغض النظر عن شكل وسعة معدات الخلط الأولى . ويتم الخلط المبدئي بطرق مختلفة اهمها :

أ - خلط الجبن بمفرده بعد طحنه جيداً أو مع الاضافات من منتجات الالبان الاخرى مثل الزبد والحليب المجفف أو الشرش المجفف على أن تكون المكونات جافة بقدر الامكان .

ب - خلط الجبن بالماء ومع المواد المضافة في (أ) إذا كانت مطلوبة .

ج - خلط الجبن بالماء مع املاح الاستحلاب + المواد المضافة في (أ) إذا كانت مطلوبة .

وتتوقف الطريقة المختارة للخلط الأولي على الناتج المرغوب وعلى القوام الخاص للجبن الخام . فمن المعروف بصفة عامة أن الجبن الخام عند ثمره الى قطع دقيقة ، وهرسه بالاسطوانات ، يتغير تركيبه البنائي بدرجة كبيرة إذا ترك معرضاً للهواء الجوي لساعات قليلة . هذا التغير يؤدي الى الحصول على جبن مسال يمتص الماء بسرعة كبيرة ، كما يعطي فعلاً قشدياً سريعاً منتجاً جيناً مطبوخاً ثقيلًا وسميك القوام إذا قورن بالقوام الطبيعي لنفس الخليط فيما اذا طبخ مباشرة أو بعد فترة

قصيرة من ثرمه وهرسه . ويؤدي التغير في التركيب البنائي الذي يتضمن دخول الهواء وامتصاص الماء الى التفكك الميكانيكي لجسم الجبن نفسه ويعتمد هذا التأثير على عدة عوامل ولكنها تتحد جملة بمواصفات الجبن مثل ميله لفعل قشدي قوي أو ضعيف ، وعلى المدة ودرجة الحرارة وغيرها . وتؤدي عملية عجن **Kneading** الجبن تحت تأثير القوى الميكانيكية العالية وبوجود الماء الى تفكك الكازين وامتصاص الماء بدرجة كبيرة . وتزداد سرعة تأثير هذه العوامل بالتفاعل الكيميائي لأملاح الاستحلاب أثناء الطبخ .

وينصح باستخدام الطريقة (أ) في الخلط الأولي لدفعات جبن الإمنتال الذي له ميل شديد لتشرب الماء والانتفاخ أو عندما يكون التصنيع الجيد موحياً للحصول على مخلوط موحد الصفات . وإذا كان ضرورياً تستخدم الطريقة (ب) حتى تضاف كمية قليلة فقط من كمية الماء المطلوبة . وفي حالة المخالط الاعتيادية خاصة تلك التي تعتمد أساساً على الجبن الحديث الصنع ، تستخدم الطريقة (ج) في الخلط الأولي مع تغير نسبة ملح الاستحلاب إذا لزم الأمر . ويجب عدم اضافة كل كمية الماء المحسوبة ، إذ أنه عند الطبخ باستعمال البخار المباشر يمتزج جزء من ماء التكثيف بالجبن ويجب انقاص كميته من الكمية المحسوبة . وإذا كانت لدينا كتلة من الجبن مقدارها ٥٠٠ كغم خلط أولياً ، نتج عنها من ٨ - ١٢ طبخه حسب سعة قدر الطبخ . ويجب ملاحظة أنه ليس من المفضل ترك مثل هذا الجبن معرضاً للهواء لفترة طويلة قبل التصنيع . إذ يجب أن لا تزيد المدة عن ١,٥ - ٢ ساعة حداً اقصى . ونظراً لتفكك الجبن الحديث الصنع ببطء ، يمكن تركه مجهزاً بعد أن يطبخ أولياً لمدة اطول تمتد الى صباح اليوم التالي في حالات معينة .

وفي رأينا أنه ليس من الضروري التعرض للملاحظات النظرية في هذا الموضوع ، إذ قد نشر كثير من التقارير عن الخواص الطبيعية والميكانيكية والفنية للمخاليط . وبصفة عامة فإن المخلوط ذا القوام العجيني كالذي يستخدم في صناعة الجبن المطبوخ يمكن عده قد تم خلطه تماماً عندما يتشابه جزء منه مقداره ١ كغم أو أقل مع الاجزاء المتساوية له تشابهاً تاماً . ويتوقف وقت وحجم العينات على كمية وصفات المادة الاولية وسعة التفاعل وقوة الخلط وأي عوامل تجنيس أخرى . ويمكن أن تحدد هذه العوامل تجريبياً في كثير من الحالات للاستعمال في المصانع (١٣٣) . وعلى الرغم من أن ماكنات الخلط المستخدمة في الصناعة قد تختلف في مظهرها الخارجي ، الا أن الفعل الميكانيكي لا يكاد يختلف . ففي الانواع المكعبة أو الدائرية أو الاسطوانية أو المخروطية تتعرض كتلة الجبن لجهاز تقليب متنوع مركزي أو محيطي *eccentric* مستقيم أو منحني بحيث تنتج حركة ذات بعدين أو ثلاثة ابعاد نتيجة الفعل المشترك للشني والفرد والضغط والتمزيق .

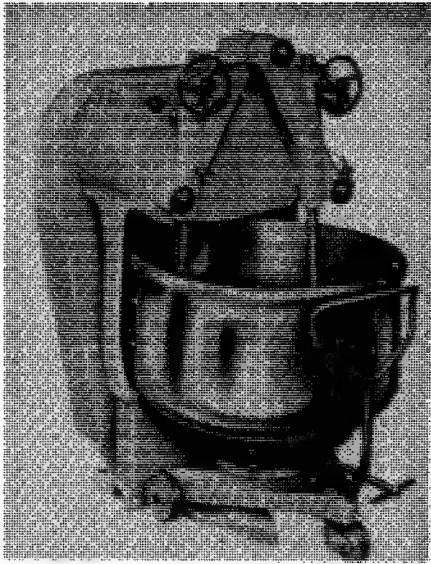
وللوصول الى مزيج جبن متجانس يوصي باستخدام قذور خلط كبيرة السعة ٤٠٠ كغم في الاقل ويمكن استخدام اوعية اصغر ، الا أن الخليط بها لا يكون متجانساً تماماً وسنناقش فيما يأتي انواع الخلاطات الأولية المستعملة في الوقت الحاضر .

أ - ماكينة خلط صنع Voegelé AG في مانهايم : ماكينة خلط أولي مناسبة للكميات الكبيرة سعة قدر الخلط بها ٢ × ١٠٠٠ كغم . فعندما يتم الخلط في القدر الأول يمكن تفريغ القدر الثاني وملئه وهكذا .

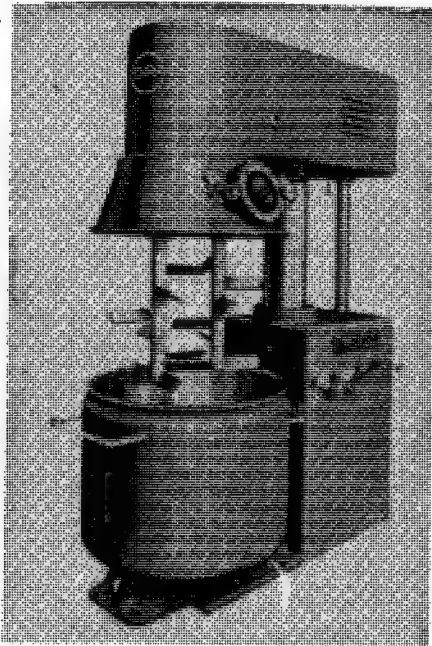
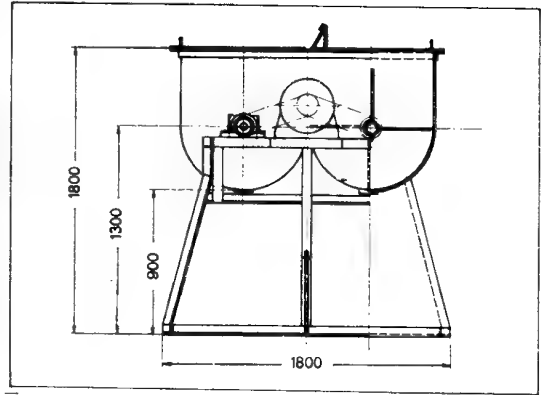
ب - ماكينة صنع Aeschbach AG في Aarau بسويسرا وهي ماكينة Artofex للخلط والمجن تتكون من قدر مستدير دوار سعة ٥٠٠ كغم قابل للاستبدال ومثبت على عجلات لتسهيل نقله من مكان لآخر . ويمكن تزويد القدر بمجهاز تفريغ وبرافعة لتسهيل عملية التفريغ . وإذا استخدمت هذه الطريقة أمكن تشغيل ماكينة الـ Artofex مع طاحونة ذات ثلاث اسطوانات .

ج - يوصي باستخدام ماكنات المزج والمجن المدارية planetary في تقليب ومزج وطحن الكتل العجينية السائلة . وتنتج كثير من الشركات بمثابة وحدات تشغيل كاملة . وتتكون الوحدة الواحدة من جزء علوي (غطاء) افقي يتحرك هيدروليكيًا اضافة الى مقلب بموتور مثبت في قائم أو اثنين ومن قدر قابل للنقل أو التغير يحمل على عجلات من حديد الزهر . ويوجد على المقلب جزء مائل قابل للتغير يقوم بالاضافة الى حركته الدائرية بعملية كشط لاسطح القدر الداخلية (حركة مدارية) . وبهذا يتم كشط جوانب وقاع القدر بصفة مستمرة دون اجهزة اضافية . ونظراً لاتصال القدر بفتحة البخار والتفريغ يمكن استخدامه قدراً للطبخ كذلك . ومن الاجهزة التي تستحق التوصية من هذا النوع الخلاط المداري موديل 300 PMD انتاج شركة Voegelé وماكينة الخلط والمجن الاتوماتيكية انتاج شركة Draïس في والدهوف - مانهايم .

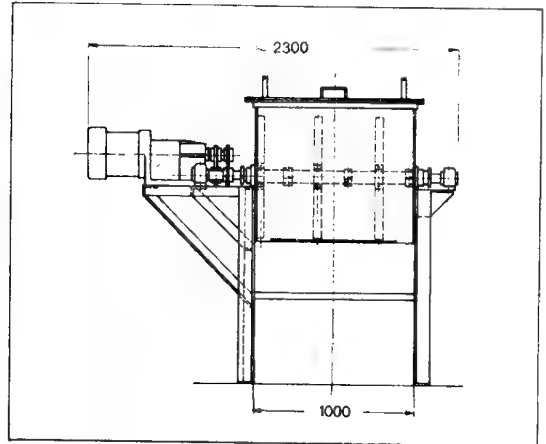
د - انواع مختلفة من ماكنات المجن والخلط تستخدم في صناعة الخبز تلائم الاستخدام في صناعة الجبن المطبوخ كذلك . وتتكون هذه الماكينات من حوض أفقي يتكون من اسطوانتين رئيسيتين تدور فيها سلاحان للمجن بسرعتين مختلفتين تتكون عنهما عملية مزج وعجن وتجنيس هائلة للغاية لخلوط الجبن .



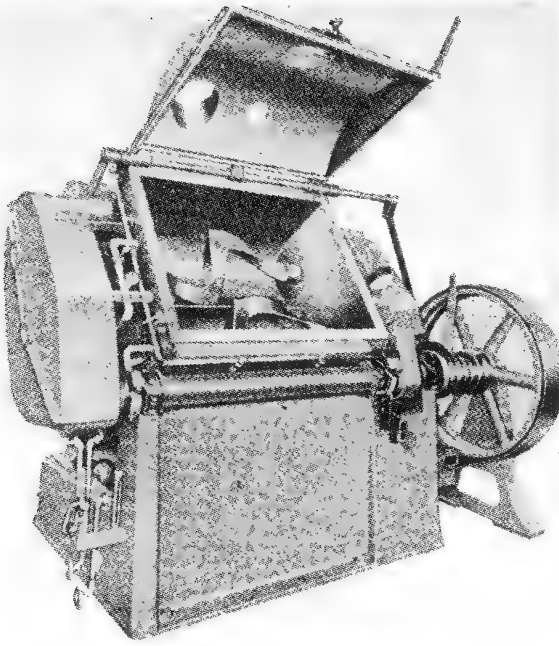
ماكينة خلط وعجن Artofex صناعة AG
Aeschbach في Aarau بسويسرا



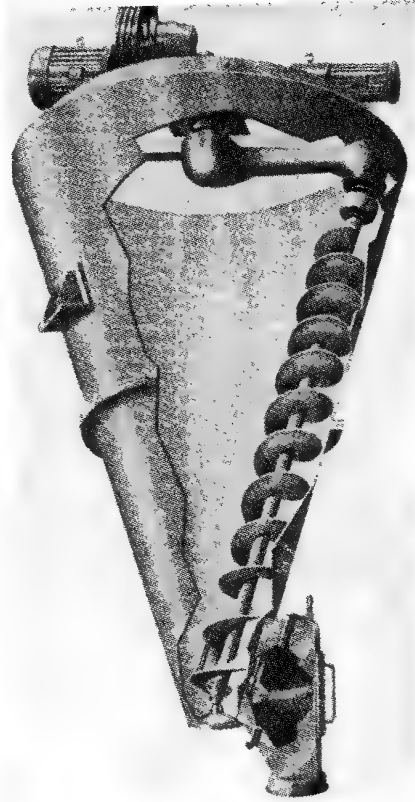
ماكينة خلط وعجن مدارية موديل pH 3000
تصميم قياس بقلب علوي صناعة
Drais-Works GmbH في مانهايم



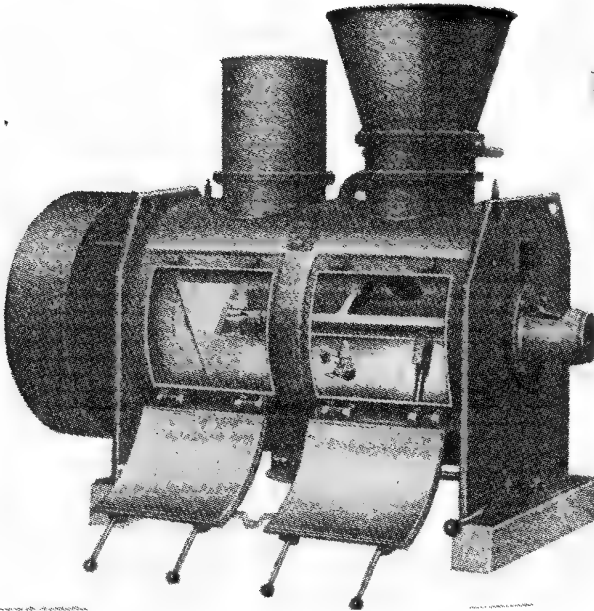
خلاط ذو حوضين سعة ٢ × ١٠٠٠ كغم جبن
Joseph Vogele AG صناعة في مانهايم



ماكينة خلط وعجن ذات سلاحين موديل HSK 15 $\frac{1}{2}$
السعة حتى ٥٠٠ لتر صناعة مصانع Drajs GmbH في مانهايم



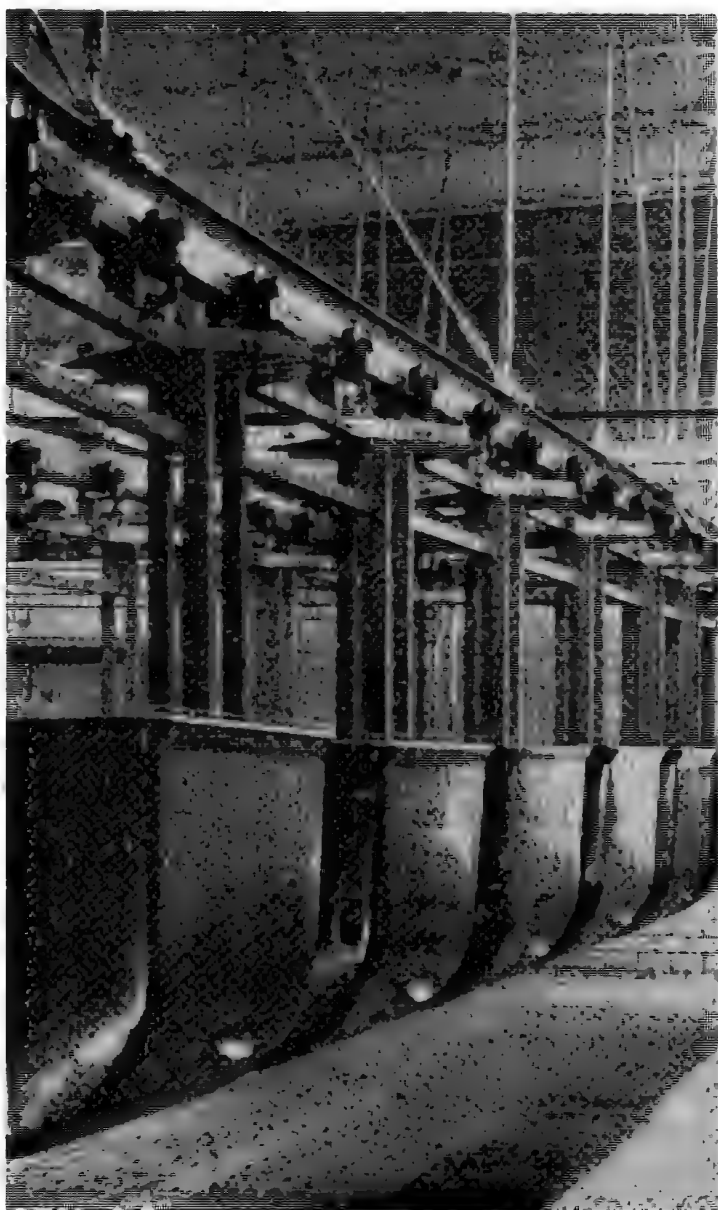
جهاز خلط Nauta Blitz صناعة شركة
Nautamix NV في هارلم - هولندا



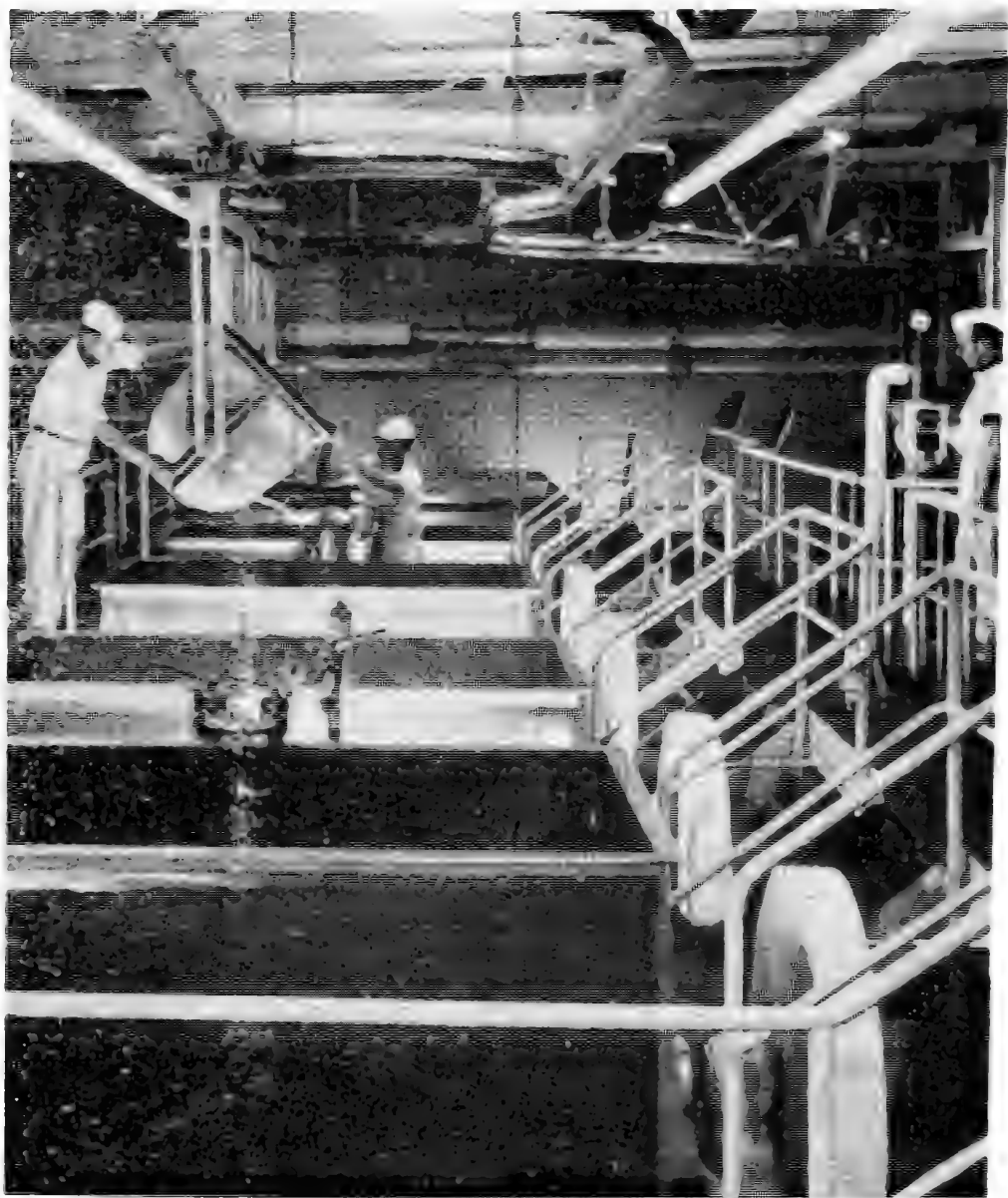
جهاز خلط على دفعات موديل FKM 600 D/2 Z
السعة حتى ٤٠٠ لتر صناعة Lodige في Paderborn



نجانس قطع الجبن الصغيرة بأحد المصانع الكبيرة للجبن المطبوخ تتم العملية بأجهزة وفق الترتيب الآتي:
مترمة ساحقة Wolf ثم خلاط ثم الساحقة ذات الاسطوانات . خلط الجبن في خلاط من نوع Artofex ثم
نعمت في وحدة ذات ٣ اسطوانات بعد سحقها .



يُجلب المين الخام الجنس الناعم الى صالة التصنيع بأحواض نقل كبيرة السعة معلقة .



ماكنات خلط كبيرة تستخدم في تغذية ماكنات الطبخ بالمواد الخام المزوجة أولياً ، وهي تزود بجين سبق
سحقه وسعيمه بواسطة احواس تتحرك على عجلات أو معلقة

تتلو عملية تفريغ القدور عملية المزج . ويمكن أن تتكون ماكينة العجن كذلك من حوض واحد يتكون من نصف اسطوانة تدور فيها مقلبان أو أكثر مثبت إحداها بجوار الآخر في وسط الاسطوانة على محور افقي . ويتم التفريغ بقلب القدر أو الحوض أو بفتح صمام منزلق في اقصى جزء من القدر . وتصنع هذه الأجهزة شركة Drais Werke في منهايم ولدوف وشركة Werner & Pfleiderer في شتوتجات وشركة Aeschbach في Aarau بسويسرا .

هـ - قدور الخلط الافقية Drums ذات السعات المختلفة كتلك التي يصنعها Loedige في Paderborn هي الأخرى ملائمة للخلط الأولي للجن الخام . ويقلب المخلوط في القدر الافقي بمعدات دوارة تشبه سلاح المحراث يحدث حركة دورانية هائلة ثلاثية الابعاد ، وتعمل هذه الماكينات على دفعات بطاقة تختلف من ٨٠ الى ١٥,٠٠٠ لتر . وقد استخدم منها الموديل FKM 600 D/2 Z والموديل FKM 600 D/4 Z بسعة قدرها ٤٠٠ - ٨٠٠ لتر بنجاح في صناعة الجن المطبوخ . يتضمن خلاط Nauta Blitz المصنع من قبل شركة Nautamix NV في هارلم بهولندا عملية مزج بفعل حركة ذات ثلاثة ابعاد تتكون بوساطة برمية خلط تدور بحركة دورانية في وسط قدر على شكل مخروطي ، وعلى خوائطه ، مؤدية الى عملية مزج ممتازة . والجهاز ضخيم يشغل عادة طابقين .

ز - الانواع العادية من خلطات الزيد سعة ٣٠٠٠ - ٦٠٠٠ لتر يمكن استخدامها في الخلط الأولي للجن الخام بكميات ضخمة بحيث يمكن مزج ٢٠٠ كغم بالعملية الواحدة .

ولا شك توجد عدة انواع أخرى من ماكينات الخلط الأولي للجن الخام لاعداده للطبخ وفي بعض المصانع توجد وحدات من تجميع المصنع نفسه .

وإذا كانت المعاملة الاولى غير كافية ، وإذا كان من المرغوب فيه الحصول على تجانس افضل للجن المطبوخ المصنع منه يمكن ادخال معاملة اخرى كاستخدام الطاحونة الغروية . ونظراً للاهمية المتزايدة لتجانس الجن خلال أو بعد عملية الطبخ في الاجهزة الحديثة فإننا سنناقش بالتفصيل عملية التجنيس في فصل قادم .

ثانياً : عملية الطبخ ووصف لماكينات الطبخ - ظروف التشغيل والمعاملات التي تجرى قبل وبعد عملية الطبخ .

بعد خطوات الاعداد التي سبقت الاشارة إليها ، توضع المادة الخام المثرمة والمطحونة والمخلوطة بعد وزنها في قدر الطبخ حيث تتم عملية الطبخ والتصنيع

بتفاعلها مع املاح الاستحلاب والماء بتأثير قوي الحرارة والتقليب .

ونظراً لأهمية هذه الخطوة في صناعة الجبن المطبوخ ، فسنعطي لها اهمية خاصة في هذا الكتاب ، وسيتم شرح ماكنات الطبخ وعملها وشروط تشغيلها بالتفصيل .

يتم نقل المادة الخام المجهزة من الهراسات أو الخلاطات الاولية عادة في أوعية من معدن خفيف أو من المواد البلاستيكية الخفيفة - حديثاً . واذا كانت المسافة بين قدر الطبخ وغرفة التجهيز بعيدة نوعاً ما تستخدم قدور متحركة ومثبتة على عجلات . وتجنباً للالتباس يزود كل وعاء بعد ملئه ببطاقة تبين الوزن الحقيقي ونوع الجبن أو نوع الجبن المراد تصنيعه ، خاصة اذا صنعت عدة انواع من الجبن في وقت واحد . وعادة تصف الأوعية التي تحتوي على مزيج لخلطة واحدة أقرب ما يمكن من قدر الطبخ . ومازال يتم نقل الجبن الى قدور الطبخ يدوياً حتى في المصانع الكبيرة ، وما زالت تحتاج العملية الى تحسين . ومن الطبيعي أن تكون الاوعية التي تجرى على قضبان علوية افضل ، ويمكن مقارنتها بأجهزة التفريغ الاتوماتيكية . مثل هذه الاوعية توجد في بعض المصانع الكبيرة ومنها اجهزة التفريغ الاتوماتيكية ذات التحكم الالكتروني المستخدمة مع قدور الطبخ من Damrow .

ومن المعتاد عند استخدام طوابق مختلفة في المصنع أن ينزل الجبن الذي خلط أولاً من الطابق العلوي خلال فتحة في السقف يمر منها انبوب واسع الى قدر الطبخ مباشرة . ويتم الاتصال بين الطابقين لارسال المادة الخام مثلاً استعمال اشارات سمعية أو بصرية .

١ - ماكنات الطبخ :

تختلف معدات الطبخ في اشكالها وحجومها وتجهيزاتها ويوجد منها ما هو على دفعات أو المستمرة وقد استعملت ذات الدفعات منذ عدة سنوات في أوروبا .

أ - أجهزة الطبخ على دفعات كانت أكثر الوحدات استخداماً خلال العشرين سنة الأولى من صناعة الجبن المطبوخ مثل ماكنة Kneuter الصندوقية الشكل (٩٩،٩٥) حيث كانت كتلة الجبن تخدم وتطبخ بطريقة تشبه صناعة الخبز . ومنذ أكثر من ٤٠ سنة أدخلت الماكينات المستديرة ذات ساعات مختلفة ومقلبات مركزية في مصانع الجبن المطبوخ في أوروبا .

وأفضل انواع الماكينات ذات الدفعات هي من صناعة شركة Kustener AG في جنيف وشركة Schutze في لودفيج هافن اوكرشم وشركة Vogele في منهايم

وتختلف سعة هذه الماكينات من ٢ - ١٠٠ لتر . والقدر الصغير منها سعة ٢ - ٢٠ لتر تكون قابلة للحركة وهي إما مزدوجة الجدران او فردية الجدار . على حين أن الكبيرة منها تكون مثبتة في الأرض وبصفة عامة يكون التركيب العام وتجهيز هذه الماكينات متشابهاً ، ولو اختلفت في المنشأ . وقدر الطبخ الحديث ذو السعة الكبيرة يتكون من اطار من الحديد الزهر أو اعمدة يركب عليها قدر أو قدرين من الصلب غير القابل للصدأ لكل منها غطاء محكم القفل من الصلب غير القابل للصدأ ثم جهاز تقليب ذي ثلاث سرعات ثم فتحات البخار والتفريغ . ويجهز كل قدر بجدار مزدوج للتسخين غير المباشر وتم تغطية القدر بالغطاء بعدة طرق . ففي قدر Kustner والقدر الحديث لـ Schutze تكون القدر ثابتة ويمكن قلبها للتفريغ . أما الغطاء فيمكن تحريكه حركة افقية ورأسية . على حين أن في اجهزة Schutze القديمة يمكن تحريك القدر جانباً ويمكن رفع وخفض الغطاء . وفي قدر طبخ Vogele الضخم تكون رأسية ويتحرك الغطاء أفقياً ويتحرك كل من القدر والغطاء حسب الغرض ويبين الجدول ١٤ حركة مختلف الماكينات .

جدول ١٤ : الحركة في مختلف مكنات الطبخ .

نوع الجهاز	حركة القدر	حركة الغطاء
ثابت	حركة افقية حركة رأسية	حركة افقية حركة رأسية
Vogele	-	-
Kustner	+	+
Schutze القديم	-	-
Schutze الحديث	+	+

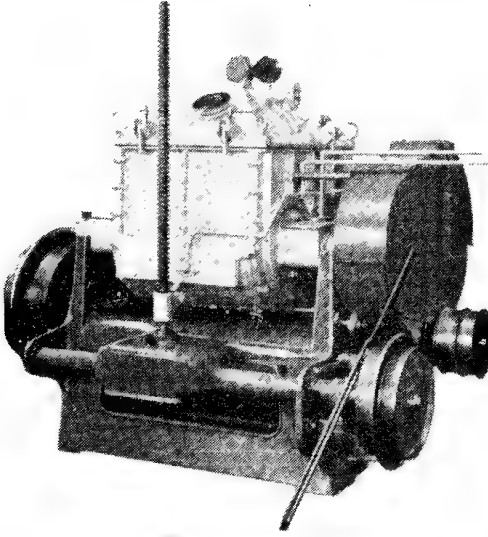
ومن الممكن في الوقت الحاضر رفع درجة الحرارة في قدر الطبخ الحديثة الى ١٤٠° م . لقد أدى التمكن من رفع درجة الحرارة في الأجهزة الحديثة عنها في الاجهزة القديمة (٩٨° م) لادخال تغيرات وتحسينات كبيرة في الصناعة . كما أدى استنباط موديلات جديدة للحصول على افضل الطرق لمعاملة الكازين وضمان أمن أكبر للعاملين .

وعلى سبيل المثال قوى ودعم قدر الطبخ وغطاؤه في جهاز Vogele الكبير PS200 لتحمل ضغط قدره ٣ أضعاف الضغط الجوي وحرارة بخار مقدارها ١٤٣° م مع تركيب اجهزة أمان تتفق مع المواصفات الرسمية . ويفتش على كل

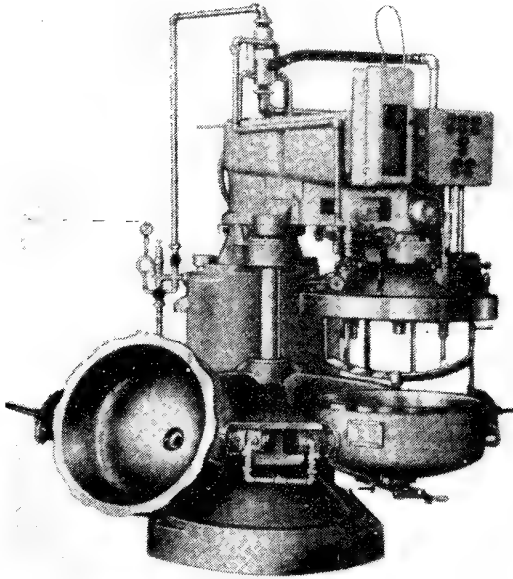
ماكينة قبل استخدامها من قبل قسم التحكم والاشراف الفني
Technical Supervisory Control Department ويتم تبريد الاجزاء العلوية من
وصلة البخار المنفجرة التي يمر فيها البخار تحت ٣ أضعاف الضغط الجوي حتى لا
يؤدي ذلك الى احتراق الجبن ويبرد كذلك الجزء الذي يضم عمود الحركة لتقليل
احتراقه وتدخل فوهات فتحة البخار داخل قدر الطبخ على ارتفاعات مختلفة
بحيث يتم طبخ الجبن بمساعدة المقلبات الحديثة في أقصر وقت ممكن .

ويقلل القدر بأمان عند وضع الغطاء الجهاز بملققة من المطاط ويثبت بواسطة
الهواء المضغوط ويتصل بنظام القفل هذا نظام التفريغ . بمعنى أنه لا يمكن فتح
غطاء القدر مالم يتخلص من البخار بداخله كما توجد اداة اوتوماتيكية تمنع دخول
البخار الى القدر قبل إحكام غلق الغطاء تماماً . ولا يمكن فتح القدر الا بعد غلق
فتحة دخول البخار وتسرب الضغط الداخلي . ويمكن تبريد كتلة الجبن بعد
تسخينها الى درجة عالية بامرار ماء بارد بين الجدار المزدوج للقدر . كما يمكن
ادخال جزء من ماء التبريد الى القدر مباشرة لتعجيل عملية التبريد . ويتم ذلك
عن طريق تركيب وحدة غلق شبه أوتوماتيكية على توصيلة الماء . كما تركيب على
القدر أجهزة حرارة كهربائية لبيان تسجيل درجات او مسجلات حرارة تعمل على
تنبيه الصانع عند الخطأ . ويمكن ملاحظة التغيرات والتحسينات الكبيرة في جهاز
Vogele الكبير التي مكن احداثها استخدام نظام الحرارة العالية في قدر الطبخ
الكبيرة التي يضعها Kustner و Schutze . ولقد أدى التطور والتحسينات
الكبيرة في النظام الاوتوماتيكي ونظام التشغيل ومختلف اجهزة الامان في القدر
الحديثة للطبخ الى امكانية التحكم في عملية الطبخ وامكانية المحافظة ووقاية
التركيب البنائي لبروتينات الجبن .

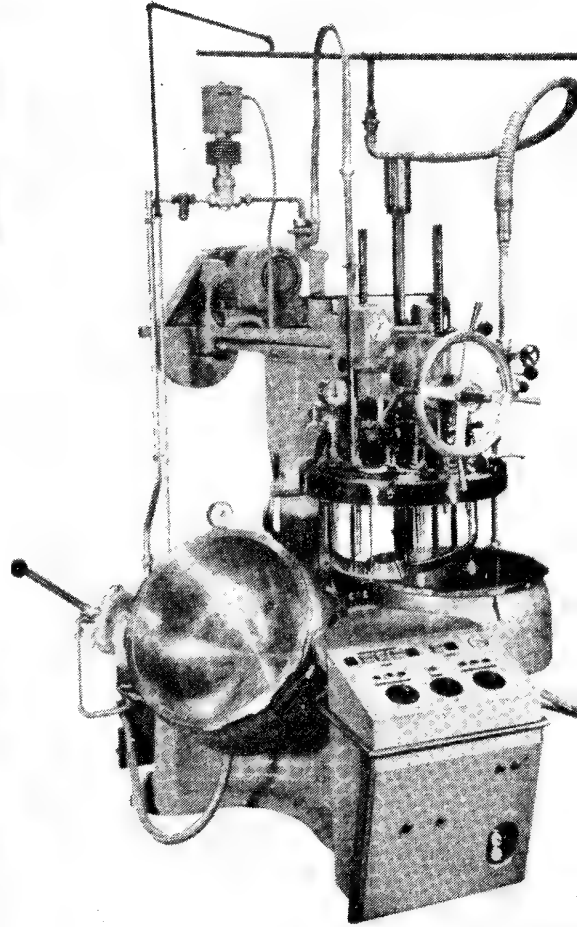
وفي قدر الطبخ التقليدية تضاف المواد طبقاً للترتيب الآتي: الجبن الخام ثم
الاضافات الاخرى (الا إذا كان من الضروري في حالات معينة إضافتها في نهاية
عملية الطبخ) ثم املاح الاستحلاب وأخيراً الماء أو في حالة الضرورة محلول املاح
الاستحلاب . أما اذا كان المخلوط قد عومل مبدئياً ويحتوي على جميع المكونات
فيوضع رأساً في القدر ويجب عدم تجميع املاح الاستحلاب في جانب واحد من
القدر بل تشر على جميع اجزاء الجبن لتفادي تجمع البللورات . وتستخدم وحدة
قياس لاضافة الماء المسحوب الى القدر المفتوحة . أما القدر المغلقة فتستخدم
مضخات امداد أو اجهزة قياس أوتوماتيكية لدفع الماء الى داخل القدر عن طريق
فتحة في الغطاء .



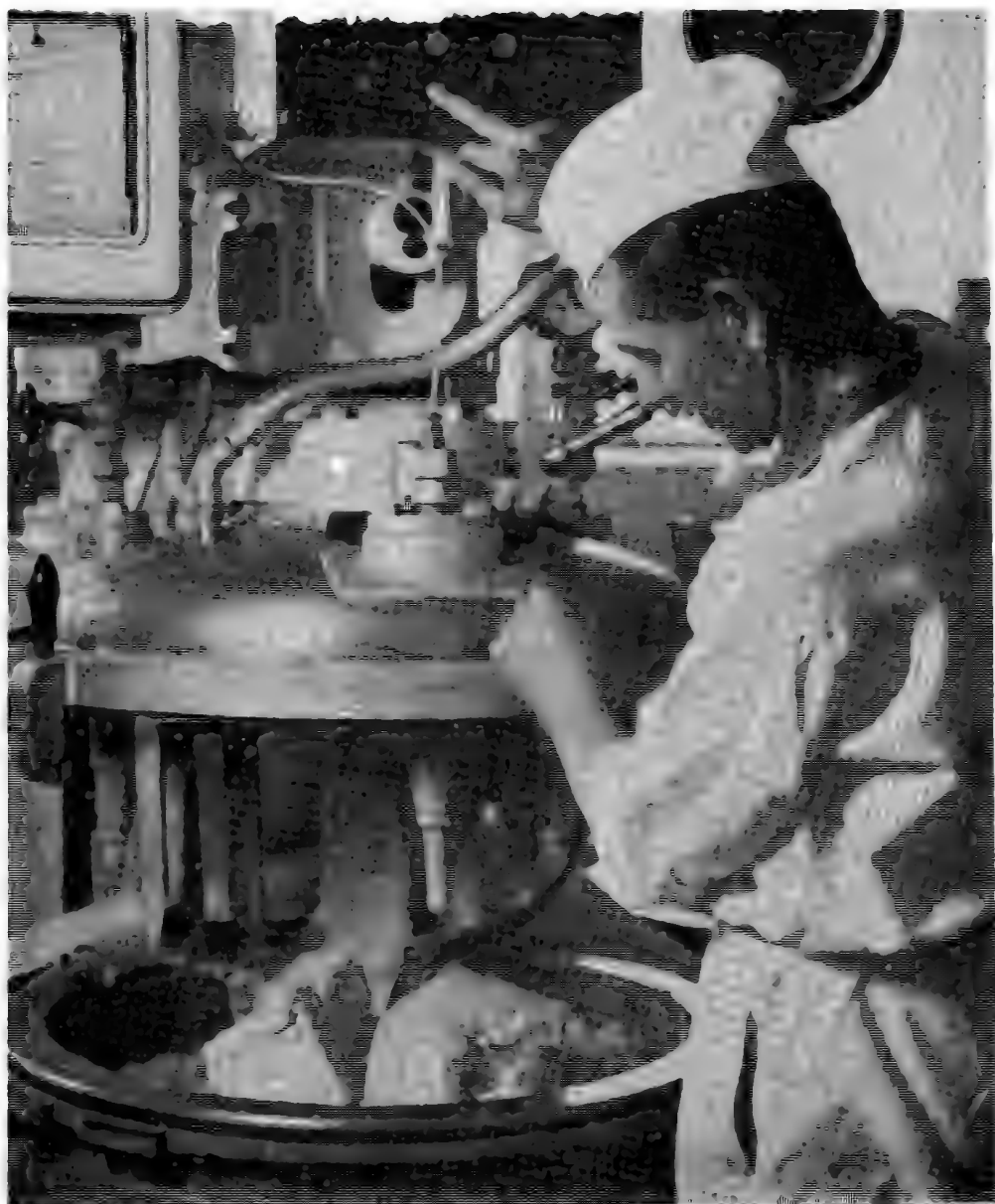
واحد من أقدم ماكنات التصنيع التي عرفت بالمعانة ،
كانت ضخمة ، صعبة التحريك ، متوازية المستطيلات
ولها ذراعان للمعجن .



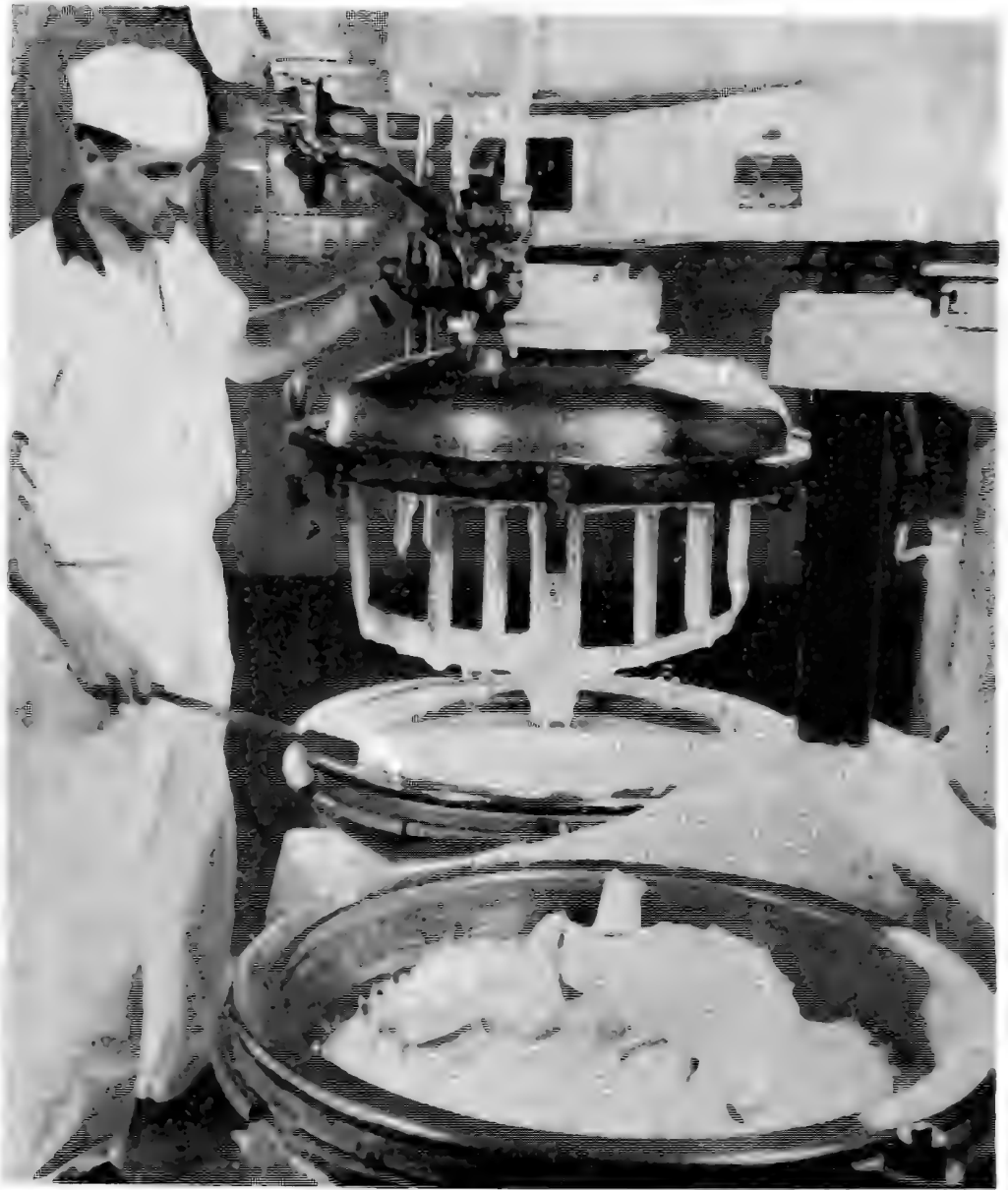
ماكينة طبخ كبيرة موديل PS 200
صنع Joseph Vogele AG في مانهايم



ماكينة طبخ على درجات حرارة عالية موديل
BT صنع Kustner AG في جنيف



ماكينة Vogele الكبيرة موديل PS 200 قبل بدء الطبخ مباشرة . والواقع هو أنه يقوم عامل فني بالضغط على الزر « أعلى » في لوحة التشغيل فيرتفع قدر الطبخ مملؤًا بمخلوط المادة الخام وتنضغط في مواجهة الغطاء . وتوجد مختلف التوصيلات ومسجل الحرارة على الغطاء .



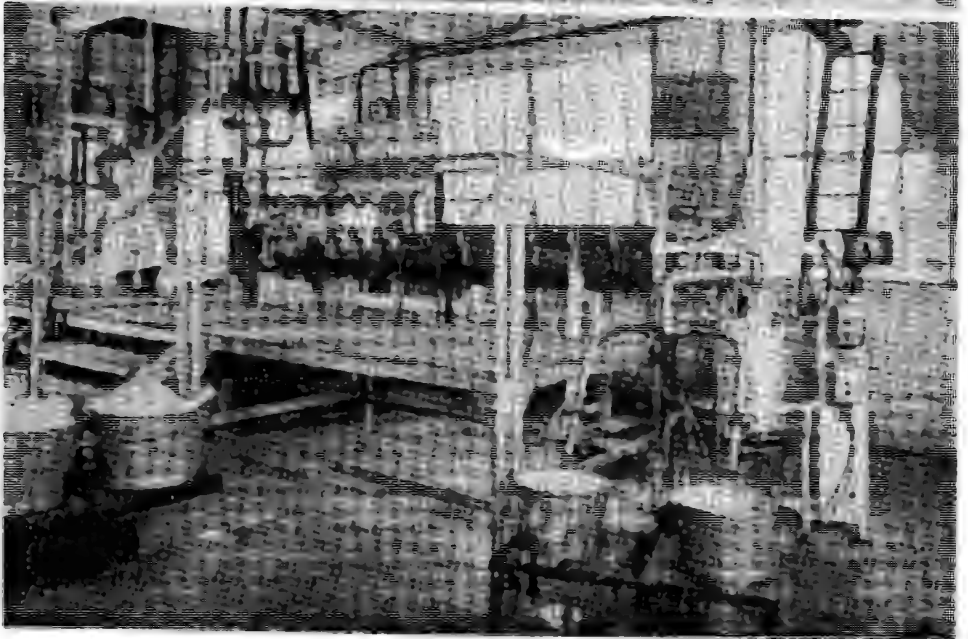
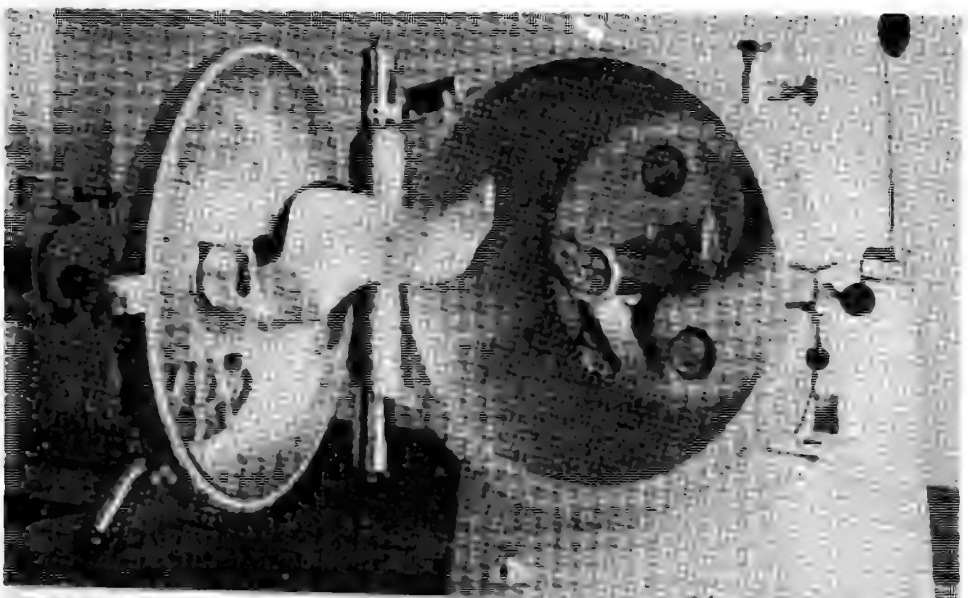
ماكينة Vogele الكبيرة اثناء الطبخ حيث يظهر الناتج النهائي المد للتعشقة في القدر الخلفي أو على يسار العامل ، على حين يحتوي القدر الامامي - على يمين العامل - مخلوط الجبن الخام المد للطبخ ويوشك العامل أن يحرك الغطاء والمقلب تجاه القدر الامامي .



تفريق الحشود، بإزالة من الصحن عموداً من حديد، من أجل أن لا يتساقط
غطاء قابل للرفع.

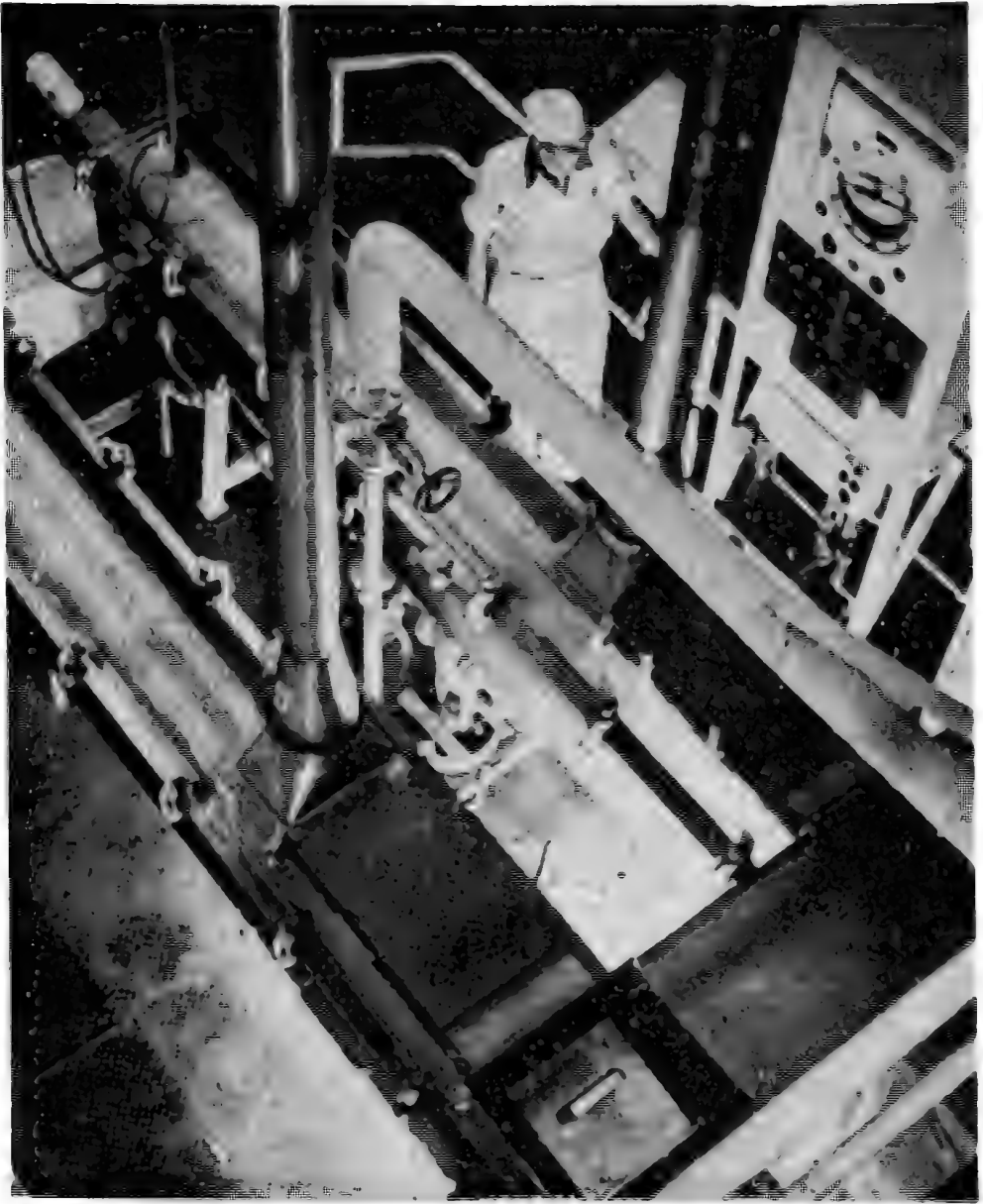


نماذج الصناعات اليدوية من حوالي ١٩٥٠-١٩٦٠ م. في المتحف القبطي في القاهرة. وهي من صناعة
-مركز البحوث والتطوير في القاهرة-



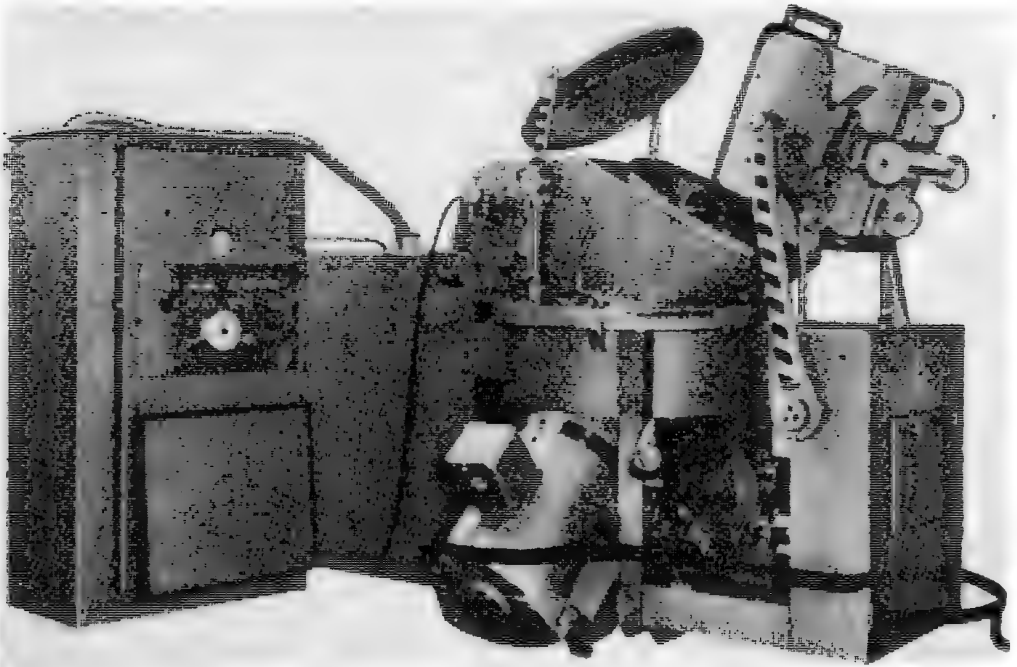
ماكينة Stephan العالمية للتقطيع لانتاج الجبن المطبوخ مفتوحة ومائلة من صناعة Stephan & Sons في هاملن

ماكينة طبخ الجبن أفقية سعة ٢٤٠-٣٠٠ كغم صنع Burnett & Rolfe في انكلترا .



آلة مناعة حرارية حديثة يجري التصنيع فيها وفق خطة يمكن التحكم فيها إلكترونياً .

وفي القدور التي تعمل بالدفعات تتم عملية الطبخ بعد ملئها بالمواد الأولية على النحو الآتي: يفتح البخار ويغلق للتخلص من ماء التكثيف ثم يقفل القدر أما برفعه الى الغطاء (ماكينة Vogele) أو بانزال الغطاء على القدر (Kustner, Schutze) وبعد غلقه بالمزاليج يتم فتح صمام البخار الخارجي ثم تشغيل جهاز التحريك وفتح صمام البخار الداخلي ثم التوصيل بالتفريغ وقفل فتحة الهواء . وفي حالة عدم استخدام التفريغ تترك فتحة الهواء جزئياً مفتوحة . وإذا اريد الطبخ على درجات حرارة أعلى من 100°C ، وجب قفل فتحتي التفريغ والتهوية مباشرة قبل أن تصل درجة الحرارة الى 100°C . ولتفادي الاحتراق يجب قفل البخار الخارجي عندما تصل الحرارة 70°C . ويجب ملاحظة أن ضغط الهواء هو الذي يؤدي الى بقاء الغطاء مغلقاً باحكام لذا يجب أن يكون اعلى من ضغط البخار الداخل الى القدر .



ماكينة اوتوماتيكية لصناعة الجبن المطبوخ بطريقة مستمرة صناعة Schnell في وينترباخ بالقرب من شنتجارت .

بعد اتمام عملية الطبخ تجري باقي الخطوات حسب الترتيب الآتي : إذا كان الطبخ أو التصنيع على درجات أقل من 100°C ، تقفل فتحة البخار والتفريغ وتفتح صمامات الهواء ويوقف المقلب . ويفتح الغطاء بتفريغ الهواء المضغوط ثم يفتح القدر أما بانزاله الى اسفل أو برفع الغطاء لاعلى . ويصب المنتج النهائي

بامالة القدر تدريجياً أو عن طريق فتحة صمام منزلق في اسفل القدر . وإذا كان التصنيع على درجات اعلى من ١٠٠° م ، فمن الضروري بعد قفل البخار تبريد الجبن إلى ٩٠° م أو إلى ٩٥° م في الأقل بأسرع ما يمكن . ويمكن الوصول الى ذلك بثلاث طرق مختلفة .

- أ - ملء الجدار المزدوج لقدر التصنيع بالماء البارد .
- ب - إضافة باقي الماء البارد الذي يدخل ضمن حساب الرطوبة في الناتج النهائي من الجبن المطبوخ .
- ج - تقليل ضغط البخار ، ويتم بوساطة فتح صمام الهواء بعناية مع الاستمرار بتقليب الخلوط ببطء أو ينقل مزيج الجبن المطبوخ الساخن مع التقليب البطيء عن طريق الفتحة السفلى للقدر بعد تركيب انبوبة تؤدي إلى قدر آخر خاص مجهز بمقلب . ومع انخفاض الضغط تنخفض الحرارة في الحال ولا يفتح قدر الطبخ الا بعد أن تنخفض درجة الحرارة به إلى أقل من ١٠٠° م .

بالإضافة إلى ماكنات الطبخ السابق وصفها التي تزود عادة بقدر مستديرة تكون القدور حديثاً وخاصة في الولايات المتحدة لماكنات الطبخ على شكل اجهزة انبوبية افقية . وتعرف هذه الماكينات بأسم «Damrow» أو «Lay Downs» ويمكنها أن تصنع حوالي ٢٠٠ كغم من المادة الخام . تدخل المادة الماكنة من فتحة في احد طرفيها وتغلق ثانية والجهاز مزود ببريمة أو برمتين طويلتين للخلط . ويمكن اتمام عملية الطبخ بالتسخين في خلال ٤-٦ دقائق ليخرج الجبن المطبوخ من الطرف الآخر للجهاز . ويبلغ طول هذه الأجهزة التي تنتجها شركة Damro Bros Co. Fondu du lac في وسكنسن بالولايات المتحدة ٣,٨ - ٤,٢٥ متر ويبلغ عرضها ٦٠ سم وارتفاعها حتى قمع الملع ١,٣٠ متر . وتطبخ كتلة الجبن بوساطة البخار المباشر تحت ضغط اعتيادي . وتبلغ طاقة الانتاج في الساعة حسب سعة الماكنة من ١,٥ - ٣ طن . وهي حوالي ٤ أضعاف الكمية التي يمكن أن تنتجها ماكينة الطبخ الكبيرة الاعتيادية في نفس الفترة الزمنية . وعادة تشغل ماكينة Damrow على دفعات . كما يمكن تشغيلها بالصورة المستمرة . وفي هذه الحال يجب أن يلحق بها وحدة خلط اولي بجهاز بمقلب لضمان تماثل الناتج النهائي . ولقد ادخلت ماكينة Damrow بمفردها في كثير من المصانع الكبيرة في اوربا لضخامة انتاجها

وأخيراً ظهر نوع جديد تماماً ، من ماكنات الطبخ في الاسواق . وهي عبارة عن ماكينة تقطيع كالتى سبق شرحها ، مرتبطة بماكينة طبخ وهي المسماة ماكينة تقطيع

Stephan . وفيها تتم عملية التقطيع بواسطة سكاكين تدور بسرعة كبيرة تبلغ ١٥٠٠ - ٣٠٠٠ دورة في الدقيقة مع التسخين . ولا شك أن ماكينة ستيفان تعد خطوة كبيرة للإمام في صناعة الجبن المطبوخ ، إذ أن الماكينة خفيفة الوزن سهلة النقل تشغل مكاناً صغيراً وبوساطتها يمكن الاستغناء عن ماكينة سحق أو تنعيم الجبن . وتنتج الجبن المطبوخ في مدى ٣ - ٥ دقائق وتجنس الخلوط بنفس الوقت . الا أنه يجد من هذه الطريقة التحبب الذي يظهر في قوام الجبن الذي يزداد - خاصة - إذا استخدم جبن جاف جداً أو ذو قشرة قوية . هذه الحبيبات الصعبة الطبخ تصبح مصدراً للتلوث ويمكن إزالتها بعاملة خاصة فقط ستم مناقشتها في فصل قادم .

و في موديل جديد من ماكنات ستيفان نوع UMM 80E /SK صنع القدر والغطاء وجميع وحدات التشغيل من الصلب غير القابل للصدأ . وقد جهزت الماكينة لتعمل تحت تفريغ وللتسخين على درجات حرارة عالية تحت ضغط مرتفع ويرتكز القدر الذي يمكن تفريغه على قائم متين ، على حين ثبت المحرك اسفل القدر . وتنظم عملية التفريغ بواسطة رافعة ذات اربعة اذرع . ويمتد محور المحرك المصنوع من الصلب غير القابل للصدأ داخل القدر حاملاً السكاكين التي تتكون من سلاحي تقطيع مثبتين . ويمكن ضم القدر والغطاء تماماً وبأمان بعضها الى بعض . ويتم تحريك اسلحة قطع الجبن التي توجد داخل القدر بواسطة محرك مركب على السطح الخارجي للغطاء . كما توجد تجهيزات التفريغ وصمامات الضغط بالإضافة الى صمامات التهوية وتسريب الضغط الزائد على نفس الغطاء . يحقن البخار مباشرة في كتلة الجبن خلال ثلاث فتحات مثبتة في اسفل القدر . ويتم تشغيل جميع العمليات بواسطة تحكم ميكانيكي بأزرار مثبتة بلوحة داخل مقصورة خاصة . ويسمح مقياس للماء كبير سهل الرؤية متصل بلوحة التشغيل بتحديد الكميات المضبوطة من الماء اللازمة للوصول الى التركيب المطلوب أو اللازم لخفض درجات حرارة كتلة الجبن عند ارتفاعها . وتسمح مفاتيح الضغط التي تعلق صمام الماء الكهرومغناطيسي للماء بالدخول خلال الفتحات الموجودة في اسفل القدر . وعند الرغبة يزود القدر بجدار مزدوج يتحمل الضغط ويتم فيه التسخين والتبريد . .

ويجب أن تتم عملية الطبخ بعناية أكبر في جهاز طبخ ستيفان منها في أي جهاز طبخ آخر نظراً للسرعة العالية جداً لسكاكين التقطيع . وحيث يمكن أن يتم التغير في البنية وبصفة خاصة التحول القشدي بسرعة جداً و في خلال ثوان . ويجب أن يقلل الفعل الميكانيكي الشديد في بعض الحالات بدرجة كبيرة تتوقف على نوع المادة الخام المستخدمة . وإذا اريد تأخير ظهور التحول القشدي وجب استبدال

ملح الاستحلاب المعتاد S_0 يملح آخر S_0D . وإذا كان ضرورياً تقلل نسبة ملح الاستحلاب المضاف بضعة كسور عشرية .

ويناسب جهاز طبخ ستيفان لانتاج جميع أنواع الجبن المطبوخ القابل للنشر والسهل النشر . ومن الغريب الحصول على نتائج جيدة في انواع الجبن المحتوي على نسبة عالية من الدهن ، وفي الجبن المبستر الطازج والطري أيضاً . وعند استعمال جبن حديث الصنع خام وخاصة تشدر أو نصف جاف تكون الطريقة مناسبة فقط لصناعة جبن صلب القوام وشرائح الجبن وجبن القوالب . وقد علمتنا التجربة أن جهاز ستيفان تقل ملاءمته في تصنيع جبن الامنتال لظهور التحول القشدي فيه بقوة وبسرعة جداً وبدرجة زائدة .

وقد ظهر تطور جديد في حقل صناعة الجبن المطبوخ يشبه الى حد ما جهاز طبخ ستيفان وهي ماكينة يمكنها التنعيم والطبخ والتجئيس بصورة مستمرة من صناعة شركة Schnell في ووترباخ ، وهي عبارة عن وحدة تتكون من جهاز تقطيع وسحق مزودة بستة سكاكين تشبه المراوح propellers وذلك لمزج كتلة الجبن . ويتم التسخين بالبخار المباشر وغير المباشر . وفيها جهاز تفريغ ايضاً ، وتحتاج الى ١٥ دقيقة لطبخ ٢٠٠ كغم من الجبن الخام على ٨٠° م وتقطع السكاكين وتقلب الجبن بسرعة ٢٨٠٠ دورة في الدقيقة . هذه الوحدة التي يمكن عدها جهاز دفعات مستمر يتضمن معاملة كاملة من التقطيع كبير الحجم حتى الناتج النهائي . وجميع اجزائه التي تلامس الجبن مصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ . ويمكن أن ترتبط هذه الاجهزة بوحدة تعقيم على درجة حرارة عالية لمدة قصيرة مناسبة مثل ال Kombirator التي تسح بتسخين كتلة الجبن الى ١٤٥° م ، وتعمل بصورة مستمرة . وماكينة Schnell ذات سعة كبيرة تصل الى ٤٥٠ لتر . وتقوم بعمليات الترم والتنعيم والطبخ ، الا أن درجة الحرارة فيها لا تزيد عن ٨٠° م ، على حين يمكن في جهاز طبخ ستيفان أن تبلغ ١٢٠° م ، ويمكن اضافة الى ذلك تغيير سرعة الاسلحة في ماكينة ستيفان من ١٥٠٠ الى ٣٠٠٠ دورة في الدقيقة ، على حين تكون السرعة في ماكينة Schnell ثابتة على ٢٨٠٠ دورة بالدقيقة . وتمثل ماكينة طبخ Schnell مرحلة الانتقال بين اجهزة الطبخ على دفعات وماكنات الطبخ والمستمرة على درجات حرارة عالية وسيأتي وصفها فيما هو آتٍ :

ب - مآكنآآ الطبخ المستمرة :

لم يستغل مثل هذا النوع من المآكنآآ منذ سنوات قليلة . ولم يكن يعرف عنها الا القليل في صناعة الجبن المطبوخ . وفي بداية الثلاثينات استخدمت ماكينة صغيرة

مستمرة من النوع الرأسي في مصانع بسويسرا وفرنسا والمانيا الا انها لم تلق الانتشار . ويرجع ذلك دون شك الى تعدد انواع الجبن المطبوخ في الصناعة الاوربية بدرجة واسعة جداً . مثل هذا الانتاج المختلف يتطلب تغيرات كبيرة في التصنيع وهذا يضاد الغرض من الماكينات المستمرة التي - كما يتضح من اسمها يجب أن تنتج ناتجاً موحد الصفات بصفة مستمرة . وايقاف الانتاج لتغير الناتج بناتج اخر مع عمليات التنظيف بينها لا تعد عملية ولا اقتصادية .

وعلى عكس ذلك بدأت المصانع الامريكية بالاهتمام بالماكينات المستمرة لصناعة الجبن المطبوخ من اوائل العشرينات ، Parson سنة ١٩٢٣ (١١٧) و Spielmann سنة ١٩٢٥ (١٣٧) Wheeler سنة ١٩٢٤ (١٧١) ولا عجب من وجود كثير من الطلبات لتسجيل براءات الاختراع في هذا المجال . ولقد اتخذت اغلب الاختراعات المعدات الانبوبية الافقية أساساً ، وإن ظهرت احياناً اجهزة رأسية او خليط بين النظامين مع استخدام يرمة واحدة او اثنتين بطول الماكينة منتجة بتأثير الفعل المباشر للبخار ناتجاً نهائياً مستمراً في الستينات . (١٣٥) .

ولم يبدأ الاهتمام باستخدام الماكينات المستمرة في أوروبا الا في السنوات الأخيرة حين ظهرت انواع جديدة من الماكينات المستمرة ترفع درجة الحرارة الى ١٣٠ - ١٤٥ م (٤٠ ، ٥٤ ، ٧٢) ومن امثلتها "Krieg" The Choc-Sterilizing System مصنعة من قبل Heer & Co في روتي بسويسرا و The Kombinator المصنع من قبل شركة Schroeder & Co في لوبيك (١٤٤) و The Votator المصنع من قبل A Johnson & Co في لندن .

وتختلف هذه الماكينات في تصميمها في الكثير من الأسس مقارنة بالماكينات التقليدية للطبخ التي تعمل على دفعات . كما تختلف عن الانواع الامريكية التي تعمل بالطريقة المستمرة ايضاً . وأهم ملامح هذه الوحدات المصممة للعمل بدرجات الحرارة فوق العالية وحفظ الجبن على هذه الدرجات من الحرارة لبضعة ثوان فقط (ماكينة - Choc) ترفع درجة الحرارة الى ١٣٠ - ١٤٥ م في وقت قصير جداً ثم التبريد في الحال ويؤدي استعمال هذا النوع من التسخين العالمي لوقت قصير وبصورة صحيحة الى تحطيم الكلوستريديا من دون أن يحدث أي تلف للبروتين . وفي الماكينات الكبيرة الحديثة المستمرة التي انتجها كل من Schuze و Vogele و Kustner تصل درجة التعقيم الى ١٤٠ م الا ان المدة اللازمة لرفع درجة حرارة الجبن من ٩٠ م الى الدرجة المذكورة ثم تبريده ثانية تستغرق وقتاً طويلاً نوعاً ما . ويظل الخطر في احتمال تغير التركيب البنائي للكالزيم الذي يقلل من جودة قوام الجبن المطبوخ قائماً في مثل هذه المكائن . ولقد تمكن المنتجون المذكورون من تحسين

ماكانهم بتغيير بعض المقاييس التي ادت لتقليل المدة التي يتعرض لها الكازين لفعل درجات الحرارة العالية

فبينما يقوم المعقم Choc الذي يعمل حسب نظام Krieg بالطبخ والتعقيم باستخدام البخار المباشر . يستخدم نظام التبادل الحراري في كل من جهاز Kombinator وجهاز Votator مع وجود جدار مزدوج . وتختلف الماكينتان المذكورتان أخيراً اختلافاً بينا عن ماكينة Choc في أنها لا تقوم بانتاج كتلة الجبن وإنما وظيفتها رفع درجة حرارة الجبن المطبوخ الذي سبق تجهيزه الى درجة حرارة التعقيم المرغوبة ثم تبريده وعلى هذا يمكن اعتبار ماكيتي Votator و Kombinator كجهازي تعقيم ولا بد من الحاقها بجهاز أو أكثر من اجهزة الطبخ لادادها بالنواتج المراد تعقيقه . ويمكن استخدام جميع الماكينات الكبيرة التقليدية الخاصة بطبخ الجبن الافقية أو ماكينة ستيفان أو ماكينة Schnell لهذا الغرض .

ويتوقف الاساس في ماكينة Choc على حقن البخار فوق المسخن لدرجة حرارة ١٦٠ م في كتلة الجبن الساخن المطبوخ والمنتج من نفس الماكينة بحيث ترتفع درجة حرارة الجبن الى ١٤٠ م . ويحفظ على هذه الدرجة لبضعة ثوان ثم يخفض الضغط لتخفض درجة الحرارة الى ٩٠ - ٩٥ م . ولقد اقتنع المخترع Krieg بالفكرة الاساس لهذه الطريقة منذ سنة ١٩٥٣ ، إذ قام بالاشتراك مع der Ploeg Van بتسجيل براءة اختراع جهاز لبسرة الحليب ومنتجاته على حرارة عالية في هولندا وسويسرا . ولقد انتج Krieg ماكينة Choc لأول مرة سنة ١٩٥٣ وأدخلها في صناعة الجبن المطبوخ في سنة ١٩٥٤ . عندما بدأت المحاولات الأولى في مصنعها في سويسرا . وتصنع هذه الماكينة حالياً من قبل Heer في روي . وقد تصادف أن قام السويسري Christen بايجاد طريقة مماثلة نوعاً ما سنة ١٩٥٥ ، وسجلها في مكتب براءات الاختراع الاتحادي بسويسرا . وحصل في سنة ١٩٥٩ على براءة الاختراع السويسرية المرقمة ٣٣٩. ٣٨ . وكما كان متوقعا لم يؤد هذا الاختراع الى قيمة عملية تذكر (١٣) .

ويتضمن معقم Krieg أجهزة لتصنيع وتعقيم كاملة ، إذ يتكون من الاجزاء الآتية :

وحده خلط أو مزج برميّة تقوم بخلط كتلة الجبن باتقان بالاضافات المختلفة والماء ، وبرميّة ناقلة تنقل كتلة الجبن الناعم المزوجة جيداً الى قدر التصنيع ووحدة التعقيم ومنظم التركيب البنائي واسطوانة تبريد . وتوجد مجموعة مضخات صممت خصيصاً لنقل كتلة الجبن بين الاجزاء المذكورة . وتطبخ كتلة الجبن في اسطوانة أو قدر التصنيع وذلك بعد ضغطها ودفعها خلال فتحة تشبه خلية

النحل ، وذلك بالبخار الخارج من اسطوانة التبريد على ٨٠° م . ثم يسخن الجبن المطبوع الى وحدة التعقيم المصنع من الصلب النيكل كروم ، وهو أهم جزء في الجهاز . ويحتوي على نظام رشاش على صورة حلقات مزدوجة لخلط البخار بالجبن المطبوع ، ومن منطقة تنظم فيها الحرارة بواسطة جهاز احلال حلزوني . وينقل الجبن المطبوع على ١٤٠° م عن طريق مضخة اخرى من منطقة التسخين خلال منظم التركيب البنائي الذي يقوم بعمل اضافي الغرض منه تحسين التركيب . ويتم على ٨٠ - ١١٠° م . وتزود معدات التقليل، المثبتة في منظم التركيب بأسلحة تشبه المراوح Propeller . ويمكن تنظيمها لاحداث الخلط المطلوب ، ولنقل كتلة الجبن المطبوع الى اسطوانة التبريد حيث تبرد الى ٨٠° م بواسطة ما يتبخر منها من ماء . ولما كان الجبن المطبوع الخارج من اسطوانة التبريد لا يكتسب القوام المرغوب ، لذا فهو يعرض لتقليب مستمر حتى يصبح له القوام المطلوب ثم يمرر الى ماكينة التعبئة .

أما في ماكينة الـ Kombinator فيتم تسخين الجبن المطبوع السابق الاعداد في قدر منفصل بإمراره خلال اسطوانة أو أكثر متصلة في تتابع تسخينها من الخارج بالبخار أو بزيوت ساخن أو ماء ساخن . ويتم تبريد كتلة الجبن في الاسطوانة التالية من المجموعة المتتابعة بالتبريد المباشر بالأمونيا أو الماء البارد . فتقوم سكاكين دوارة بكشط الجبن المتجمع على جدران الاسطوانات من الداخل بصورة مستمرة سواء أكانت للتسخين أم للتبريد لخلط الجبن المكشوط مع بقية الجبن المطبوع . ونتيجة لعملية الكشط المستمر هذه ، يكون الانتقال الحراري تاماً . وتؤدي الحركة الترددية لأسلحة التقليل الى تجانس الناتج تماماً .

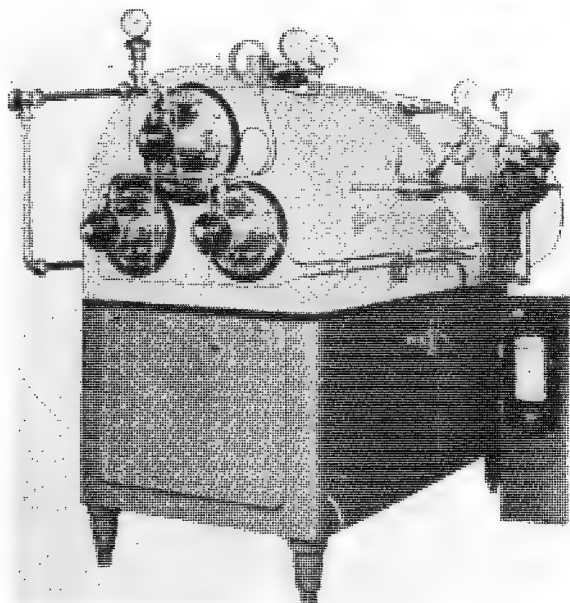
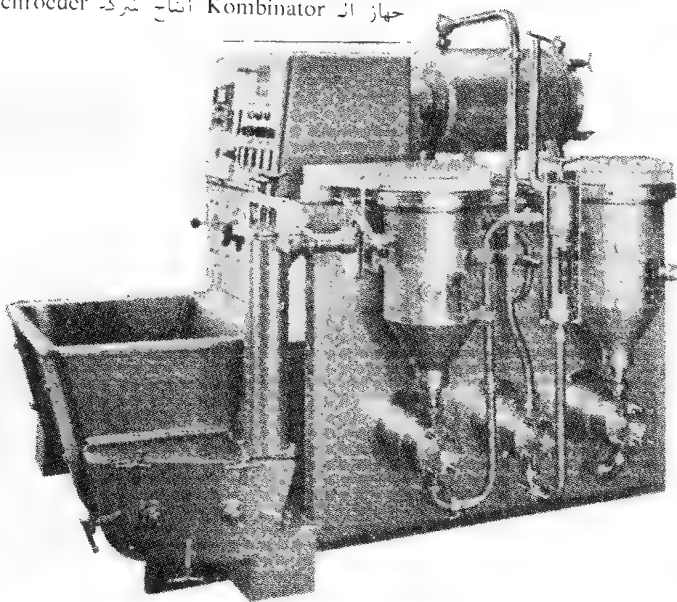
ويشبه الـ Votator الى حد كبير جهاز الـ Kombinator السابق في استخدامه وحدتين اسطوانيتين أو أكثر يتم فيها عملية تسخين وتبريد كتلة الجبن منفصلاً بعضها عن بعض . ويتكون الجهاز من عدة اسطوانات مختلفة في اقطارها وتتصل بعضها مع بعض بالتتابع . تضح كتلة الجبن الى داخل اسطوانة تحتوي على عمود دائر يحمل اسلحة كشط يمرر البخار في اسطوانة ثانية تحيط بالاسطوانة الأولى وتنتقل الحرارة الى كتلة الجبن عن طريق جدار فاصل وتقوم اسلحة التقليل داخل الاسطوانة الداخلية بكشط الجبن الساخن بصفة مستمرة من على الجدار . وبهذا يتم مزج الجبن باتقان . يسخن الجبن بعد طبخه الى وحدة تبريد ذات بناء مماثل حيث يتم تبريد الجبن وتصليب قوامه . ويتوقف طول وقطر الاسطوانة على الطاقة المطلوبة . ومن المعتاد رفع كتلة الجبن الى ١١٠° م ويمكن رفعها الى ١٤٠° م اذا كان ذلك ضرورياً وتم كل من عملية التسخين والتبريد تحت ضغط ينظم ميكانيكياً .

وتعد الماكينات الثلاث التي سبق وصفها بداية لتطوير جدد وكبير في صناعة الجبن المطبوخ . وكما هي الحال دائماً فما زال هنالك الكثير من الصعوبات التي تحتاج الى حل . فعلى سبيل المثال يكون قوام الجبن عند خروجه من الماكينة أخف بكثير من القوام المعتاد الناتج في ماكينات الطبخ التقليدية . وترجع هذه الظاهرة لعدة أسباب لم تتم معرفتها بعد وتحتاج الى مزيد من البحث . وعلى أي حال فقد اجريت محاولة لتحسين القوام وذلك بتقليب الناتج في قدر خاص ليكتسب للزوجة الضرورية لعملية التعبئة . ولقد بينت النتائج المتحصل عليها في هذه المحاولات نجاحاً كبيراً أدى الى ادخال سلسلة من التطورات في هذه القدور أو الاجهزة لضمان ناتج مقبول ومأمون فمثلاً تبرد الاعمدة التي تحمل السكاكين في اجهزة Kombinator التي تدور على حامل كريات ball bearing بالماء البارد من الداخل في كل من اسطواناتي التسخين والتبريد لتفادي احتراق وترسب الجبن في كل من اسطواناتي الجبن على اسلحة السكاكين . كما تصنع الاسطوانات في الوقت الحاضر من الصلب غير القابل للصدأ مع امكانية تغيير سرعة عمود الاسلحة . وقد بينت الملاحظات الاخيرة أنه بعد تشغيل الماكينات مدة ما ثم ضبطها طبقاً لظروف المصنع يمكن لهذه الماكينات أن تفي بالغرض منها .

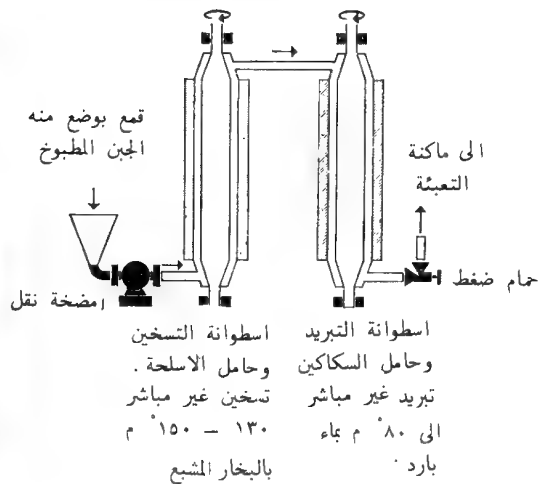
إن تطبيق التطور الذي حدث في هندسة مصانع الاغذية على صناعة الجبن المطبوخ مازالت تحتاج الى تقييم خبراء صناعة الجبن المطبوخ من حيث ملاءمتها واقتصادياتها والضرورة التي تدعو لشراء اجهزة طبخ مستمرة . وبمقارنة الماكينات التقليدية التي تعمل بالدفعات بتلك المستمرة نلاحظ أن الأولى تتميز بامكانية مراقبة الجبن بطريقة افضل مع امكان تصحيح الخطأ اثناء عملية الطبخ ، أو في الأقل في الحال بعد الصناعة . كما يمكن عمل واعداد خلطات صغيرة وتغيير التركيبة جميعها عند الرغبة مع عدم الحاجة لبذل وقت طويل في عمليات التنظيف عقب كل طبخة . كما تتميز بخفة وزنها ويمكن تشغيلها والتحكم فيها بالرؤية المباشرة .

كما أن ماكينة انتاج الجبن المطبوخ المستمرة تتميز بعدة مميزات لا يمكن تجاهلها ، منها إنها تقلل من حجم العمل والجهد ، واوفر اقتصادياً ، كما تمكن من تعقيم الجبن ، وفي نفس الوقت تحمي التركيب البنائي للكازين الى درجة كبيرة . كما أن جميع عمليات التصنيع والتعقيم تجري في نظام مغلق حتى وقت التعبئة . كما يكون الناتج النهائي موحد الصفات بدرجة كبيرة جداً ، وخاصة عندما تعمل الماكينة لعدة ساعات مع إمكان خلط الناتج في عبوات كبيرة بمعدات تقلب حتى الوصول الى للزوجة المطلوبة .

جهاز الـ Kombinator انتاج شركة Schroeder في لوسك

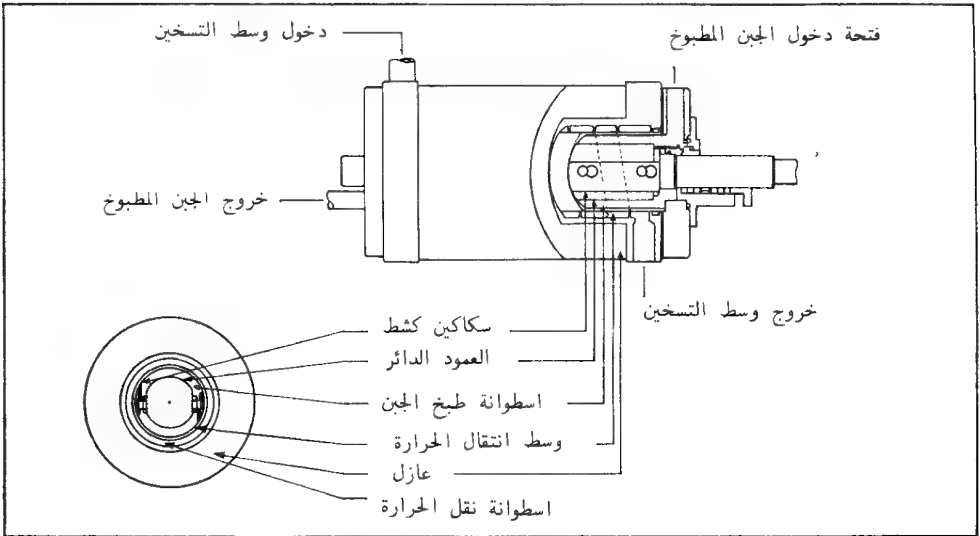
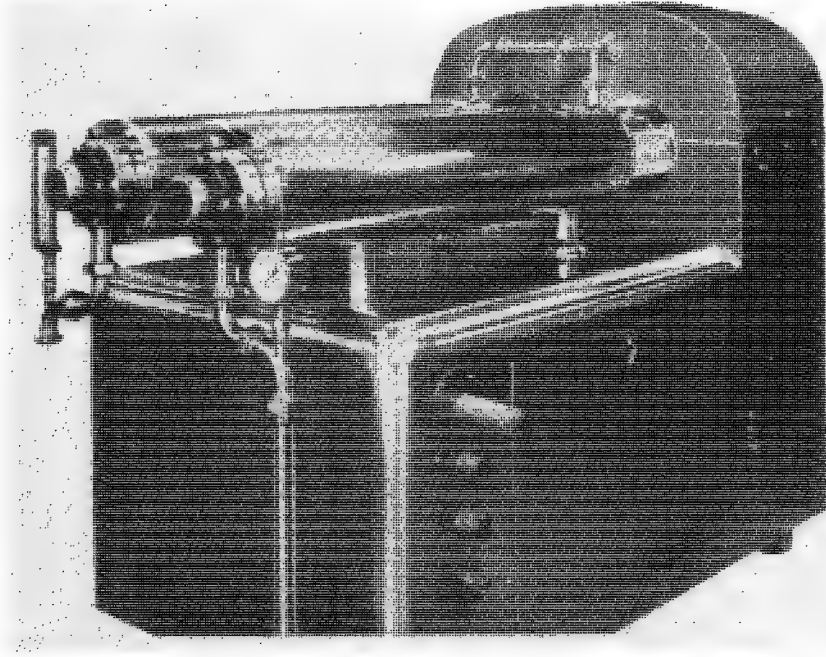


معقم Choc انتاج شركة Krieg, Heer في روتي بسويسرا



رسم تخطيطي للـ Kombinator
انتاج شركة Schroeder

جهاز الـ Votator من انتاج شركة Johnson بلندن



قطاع عرضي في مسخن جهاز الـ Votator من انتاج شركة Johnson بلندن .

وتستخدم الماكينات المستمرة في الاماكن التي يراد فيها انتاج نفس النوع من الجبن لمدة طويلة من الوقت . ويتوقف تفضيل أي من الماكينات Choc أو Kombinator أو Votator الى درجة كبيرة على ظروف المصنع وبرنامج التصنيع وعلى المادة الخام المطلوب طبخها . وتطبق تعلبات التصنيع تماماً مع مراعاة الشروط الصحية يمكن الوصول الى ناتج معقم تماماً . وكثيراً ما يتبادر السؤال الآتي الى الذهن : هل التعقيم التام ضرورياً بصورة مطلقة ؟ .

لقد بينت الخبرة في عدد كبير من المصانع أنه في حالة استخدام درجات الحرارة المختلفة من ٩٥ - ١١٠ °م ومع اتباع الشروط الصحية بدقة لا تظهر سوى عيوب قليلة وعلى هذا المدى من الحرارة يتم القضاء على جميع الخلايا الخضرية ، ولا يتبقى سوى البكتريا المتجرمة خاصة التابعة للجنس Clostridia . ولقد علمتنا الخبرة العملية أن جرائم الكلوستريديا تبقى بصفة عامة دون تغير اذا بقي جهد الأكسدة والاختزال دون تغير .

ومن ناحية اخرى بينت التجربة أن انتاج جبن معقم تماماً لا يحدث دائماً ولو استخدمت لمعاملته درجات حرارة عالية جداً . فعلى الرغم من الوصول الى حالة التعقيم في البداية الا أن التلوث قد يحدث بعد ذلك نتيجة الاهمال : وعلى هذا فإن على من يقرر شراء جهاز تعقيم على درجة الحرارة فوق العالية لمدة قصيرة ، يجب عليه اتباع المقاييس اللازمة لضمان حالة التعقيم حتى العبوة النهائية . ولما كان ذلك يسبب مشاكل كبيرة فمن الواضح أن نقل الجبن المطبوخ ومعاملته الأخرى الآتية مهم جداً :

٢ - العوامل التي تؤثر على عملية الطبخ :

لما كانت القوى الكيماوية والفيزيائية والميكانيكية والحرارية التي يتداخل بعضها مع بعض اثناء عملية الطبخ مهمة الى درجة كبيرة ، ولها فعلها المحدد الذي يجب أن تؤديه . فقد رأينا مناقشة هذه العوامل في هذا الموضع من الكتاب .

أ - تأثير الحرارة :

إن الحرارة ضرورية لثلاثة اغراض أولها : أن العمليات الفزيوكيماوية تغير هلام الكازين الموزع بصورة عشوائية الى سائل متجانس . وهذه الحالة لا تتم بصورة جيدة الا بالحرارة وأفضلها على ٧٠ - ٧٥ °م . وثانيها : أنه بالإضافة الى فعل الحرارة في انتاج الببتيدات الفعلي peptization للكازين فإنها تسبب تأثيراً كبيراً على التركيب البنائي للجبن المطبوخ ، نتيجة لفعلها المشترك مع الفعل الميكانيكي

والمؤثرات الكيماوية في تقوية الميل الطبيعي للكازين لامتصاص الماء وانتفاخه . هذا التغير يصحب بقصر القوام وتحول جسم الحلووط الى حالة أصلب *firning up* ، هو المعروف بالتحول القشدي (٩٢) . وهذه الحالة تزداد بشدة عند رفع درجة الحرارة من ٧٠° م وحتى ٩٠° م . وقد تكون النتيجة مرغوبة أو غير مرغوبة حسب نوع الجبن المطبوخ المطلوب . وعلى درجات الحرارة التي تزيد على ٩٠° م . يمكن ملاحظة انخفاض لزوجة الكازين المسيل . ولما كانت هذه الظاهرة لم تفسر بعد تفسيراً كاملاً فيمكن فقط اعطاء الاسباب الافتراضية لتأثير ازدياد هذا الفعل الحراري وهي :

- أ - التحلل المائي للفوسفات العديدة (٣٨ ، ١٢٤) .
ب - انخفاض الكازين النسبي نتيجة تحلل البروتين أو نتيجة اعادة التنظيم البنائي لتكوينات جزيئات الكازين (٦٠ ، ٧١) .

وكما تبين نتائج البحوث التي نشرت حتى الآن فإن كمية الفوسفات العديدة والبروتين التي تتحلل تكون قليلة جداً . الا أن تغير لزوجة الكازين المسيل المنخفضة الى القوام اسك عن طريق الفعل الميكانيكي خلال مدة معينة تدعونا الى افتراض احتمال حدوث تغير عابر في التركيب البنائي . وثالثها : لزيادة خواص حفظ الجبن المطبوخ اذ يجب القضاء التام أو شبه التام على الميكروبات بالحرارة كالبسترة أو التعقيم . وتتوقف كمية الحرارة اللازمة على درجة التلوث . وتقع درجات الحرارة اللازمة للقضاء على مختلف انواع البكتريا وبكفاءة تقع ما بين ٨٥ - ١٤٥° م . وتكفي درجة حرارة ٩٠° م للقضاء على جميع الخلايا الخضرية . على حين تحتاج الجراثيم الى درجات حرارة تقع بين ١٣٠ - ١٤٥° م . وعلى هذا يجب اختيار درجة الحرارة الملائمة بحيث لا تؤثر بدرجة واضحة على تركيب الجبن أو زيادة الفعل القشدي . وتكون قريبة من التعقيم . ويختلف ذلك حسب نوع الجبن المطلوب على النحو الآتي :

- ١ - الجبن المصنع على صورة قوالب : يعامل الكازين بعناية وحرص ولا يحدث فيها تغيرات كبيرة في المحتوى البكتيري نتيجة لارتفاع نسبة المواد الصلبة . بحيث لا تزيد درجات الحرارة المستخدمة في صناعتها على ٨٠ - ٨٥° م . وعند انتاج كميات كبيرة من قوالب الجبن ونقص المساحات اللازمة بحيث يتم التبريد ببطء شديد يكفي استخدام درجات حرارة ما بين ٧٠ - ٧٥° م .

- ٢ - الجبن القابل للنشر والجبن السهل النشر : يجب أن يعرض الى فعل قشدي أقوى ولكن نظراً لتعرضها للفساد الميكروبي ، تطبخ على درجات حرارة

عالية قد تصل الى ٩٠ - ٩٥° م . وعند الرغبة في الوصول لخواص حفظ عالية ، يوصي باستخدام درجات الحرارة فوق العالية أي ما بين ١٣٠ - ١٤٥° م .

٣ - الجبن السهل النشر المحتوي على اللاكتوز : في القدور القديمة التقليدية لا تسخن خلطات جبن كهذه الى درجات اعلى من ٩٥° م . ويمكن استخدام درجات حرارة حتى ١٢٠° م في الطرق التي يستخدم فيها وقت قصير دون الخوف من حدوث التفاعل البني (١٦) .

٤ - الجبن المطبوخ المملح : اذا كان المنتج سيعقم في الاوتوكلاف بعد تعبئته فيكفي استخدام درجة ٩٥° م في عملية الطبخ أما اذا لم تجر عملية التعقيم فمن الواجب استخدام درجات حرارة عالية اذا أمكن ١٣٠ - ١٤٥° م . واذا كانت نسبة المواد الصلبة مرتفعة (أعلى من ٥٣%) ومع افتراض اختيار مادة خام جيدة ، يكفي استخدام درجة ٩٥° م .

ب - مدة الطبخ أو التصنيع :

وهذه تتوقف على عدة عوامل منها :

- ١ - حجم الدفعة .
- ٢ - خواص المادة الخام (نوعها ، تركيبها ، درجة نضجها ، قابليتها لامتصاص الرطوبة) .
- ٣ - المواد المضافة الاخرى .
- ٤ - نوع الناتج المطلوب (جبن قابل للنشر وجبن قوالب)
- ٥ - سعة ونوعية قدر الطبخ .
- ٦ - درجة الحرارة المستخدمة .
- ٧ - كمية الحرارة المستخدمة وتتوقف على ضغط البخار .
- ٨ - كمية البخار وتتوقف على عدد وقطر فتحات البخار .
- ٩ - كمية التقليب .
- ١٠ - املاح الاستحلاب .
- ١١ - خواص الحفظ المطلوبة في الناتج .

إن الوقت اللازم لاقام عملية الطبخ الفعلية التي تتضمن تحول الهلام الى سائل أو مستحلب ثابت كما تتضمن الاذابة الكاملة لاملاح الاستحلاب يكون في الاقل من ٣ - ٤ دقائق . وحتى هذه النقطة من التصنيع عادة لا يحدث أي من التغيرات

المحملة في التركيب البنائي. وعلى هذا فلانتاج السائل اللازم لصناعة القوالب الذي يجب الا يتغير تركيبه البنائي وقوامه في قدور الطبخ من الافضل أن تكون مدة طبخة قصيرة وسريعة أي في حوالي ٤ - ٦ دقائق حسب نوع وصفات المادة الخام. أما الجبن القابل للنشر والسهل النشر فيسخن عادة لمدة تتراوح ما بين ٨ - ١٥ دقيقة حسب خواص المادة الخام. فاذا كان الجبن متقدم النضج أو اذا ما أظهر ميلاً شديداً للفعل القشدي فتقصر مدة الطبخ الى أقل مدة ممكنة قد تنخفض الى ٤ دقائق - اذا لزم الأمر. أما اذا كان الجبن المستخدم حديث الصنع جداً فإن مدة الطبخ قد تطول في بعض الحالات الى ٣٠ دقيقة أو أكثر اذ أن مثل هذا الجبن لا يميل الى انتاج تركيب قشدي. وكما هي الحال في جبن القوالب والجبن المدخن ويسخن الجبن المقلب لمدة قصيرة ايضاً، لأنه سيعقم بعد التعبئة. واذا لم يكن من المخطط اجراء عملية تعقيم تزداد مدة التسخين من (١٠ - ١٥) دقيقة مع افتراض - ابتداء - أن تركيب الجبن البنائي يتحمل هذه المعاملة.

وبما أن العلاقة بين درجة الحرارة ومدة الطبخ والسعة الحرارية ثابتة فإن مدة التسخين تخفض كلما ارتفعت درجة حرارة التسخين. وعند استعمال قدور الطبخ القديمة التقليدية تحت ضغط للوصول الى درجة حرارة عالية (١٢٠° م مثلاً) يجب أن تصل الحرارة الى ١٠٠° م في خلال ٣ - ٤ دقائق على حين يكون التبريد من ١٢٠° م الى ٩٠° م ويجب أن يتم بسرعة في خلال دقيقتين. وعند استخدام قدور الطبخ الكبيرة مثل قدر Damrow الاسطواني الكبير الذي يصنع ٢٠٠ كغم في خلال ٤ دقائق يجب معاملة الجبن معاملة أولية وهو بارد للحصول على نتائج جيدة.

ج - البخار

تزود ماكنات الطبخ الحديثة أما بالبخار المباشر فقط، أو بالبخار المباشر وغير المباشر. وفي حالات قليلة توجد بعض الماكنات القديمة التي يتم فيها التسخين بالبخار بطريقة غير مباشرة. ويمكن ادخال البخار المباشر الى كتلة الجبن رأساً لرفع درجة حرارته الى أية درجة حتى ١٤٥° م. وتتميز هذه الطريقة بالاستفادة من كل الحرارة التي يحملها البخار. فإذا استخدم التسخين بالبخار بطريقة غير مباشرة وجب قفله عندما تصل حرارة مزيج الجبن ٧٠ - ٧٥° م لتجنب احتراق الجبن، اضافة الى فقد كميات كبيرة من الحرارة بالاشعاع من الجدار الخارجي للقدر. ويمكن باستخدام التسخين المباشر وغير المباشر بالبخار الوصول الى درجات حرارة عالية بسرعة. ولو كان من الواجب قفل صمام البخار المستخدم في التسخين غير المباشر على ٧٠° م. ويجب أن يكون البخار الداخل الى كتلة الجبن نظيفاً

نظافة مطلقة وخالياً من أي روائح . وعادة يتم التشغيل تحت ضغط جوي مقداره ٢ - ٤ جو . كما يجب أن تكون دائرة البخار أقصر ما يمكن ومعزولة عزلاً تاماً لتفادي تكثف البخار بقدر الامكان . ويوصي دائماً بتركيب فاصل ما بين البخار والماء . ويجب حساب كمية الماء التي تتكثف مع كل دفعة ويمتصها الجبن لتطرح من كمية الماء الكلية اللازم اضافتها .

د - التقليل :

يعد الخلط الكامل والتام للجبن الخام والمواد المضافة واملاح الاستحلاب والماء اثناء عملية الطبخ من المتطلبات المهمة جداً للحصول على توزيع منتظم وعلى مستحلب ثابت . ولا يشجع التقليل الميكانيكي تكوين سائل جيد فحسب ولكنه يجعل من الفعل القشدي لسائل الكازين بدرجة تناسب مع شدة التقليل . وتزود قدور الطبخ الحديثة بمقليات ذات ثلاث سرعات مثل ٦٠ ، ٨٠ ، ١٢٠ دورة في الدقيقة . أو ٧٥ ، ١٠٠ ، ١٥٠ دورة في الدقيقة أو ٩٠ ، ١٢٠ ، ١٨٠ دورة في الدقيقة . ولقد صنعت شركة Vogele AG في منهايم قدر طبخ كبير مزود بمقلب على سرعات لا يحتوي على ناقل حركة . وتنظم سرعة المقلب فيه بسهولة اثناء الطبخ من ٦٠ الى ٢٤٠ دورة في الدقيقة وتصل سرعة الشفرات الدوارة في ماكينة تقطيع من نوع ستيفان الى ١٥٠٠ - ٣٠٠٠ دورة بالدقيقة .

وتختلف سرعة المقليات حسب نوع الجبن المطبوخ المطلوب صناعته فيصنع جبن القوالب بسرعات منخفضة أو تقليل بطيء في المرحلة الأولى على أقل سرعة (٦٠ - ٩٠ دورة بالدقيقة) . وإذا كانت نسبة المادة الجافة مرتفعة نسبياً الى حوالي ٥٦% أو إذا أظهر الجبن المطبوخ ميلاً للسك في القوام فمن اللازم اجراء مرحلة ثانية ، بل ثالثة . أما الجبن السهل النشر أو الجبن القابل للنشر فيتطلب عادة سرعة مرتفعة أو تقليل شديداً (١٢٠ - ١٥٠ دورة بالدقيقة) ويجب البدء اولاً بالمرحلة الأولى ثم الثانية وأخيراً الثالثة . ويحدد التركيب البنائي للجبن الخام سرعة المقلب النهائي ففي بعض الحالات لا يمكن استخدام الا المرحلة الأولى وآخر مرحلة من الطبخ تستغرق فقط دقيقتين على اقصى أو أقل سرعة لتفادي ادخال هواء زائد ، وتسهيل خروج أي هواء موجود .

هـ - التفريغ

يعد التفريغ من أقدم الانظمة التي اتبعت في معذات صناعة الجبن المطبوخ للتأكد من أن الغطاء قد ثبت تماماً وبأحكام على القدر ولازالة الهواء والرطوبة وأية روائح طيارة غير مرغوبة قد تكون موجودة .

وحديثاً قلت أهمية استخدام التفريغ ، لأن الغطاء يمكن أن يثبت حالياً بمزالج وبواسطة استخدام ضغط الهواء . كما أن جزءاً كبيراً من الجبن الذي يستخدم في طرق الطبخ المنتقاة يتضمن عادة تصنيع جبن ذي رائحة قوية ويؤدي التفريغ الى إزالة الروائح المرغوبة ايضاً . وفي الوقت الحالي قام كثير من المصانع بالغاء التفريغ كلياً ، أو قصر استعماله على الـ ٢ - ٣ دقائق الأخيرة من عملية الطبخ لأزالة الهواء . وفي عدد من الحالات الرطوبة الزائدة . وإذا كان هناك من يفضل استخدام التفريغ وجب الا يزيد على ٣٠٠ - ٥٠٠ مم . وإذا زاد عن هذا فمن المحتمل أن يسحب الجبن خلال انبوب السحب مسبباً الكثير من المشاكل . وتزود الماكينات الحديثة بأقراص ترشيح توضع في خط التفريغ ليمر سحب الهواء خلالها بحيث إذا حدث خطأ وسحب جزء من الجبن أمكن علاج الخطأ بسرعة .

و - تأثير حموضة الجبن المطبوخ

تقيم بمعرفة نسبة الحموضة طبقاً لسوكسلت هنكل أو الحموضة الظاهرية التي تشمل مجموع المواد التي تعادل القلوي بما فيها الكازين ، أو عن طريق تقدير درجة تركيز الايون الهيدروجين أي الـ pH الذي يقيس قوة الحامض الموجود ويشير رقم سوكسلت هنكل الذي يعبر عنه S.HZ الى علاقة كمية الحامض والـ pH بنوعيه الحامض . ويستخدم كلا التعبيرين في صناعة الجبن المطبوخ .

ويتحكم تصحيح الحموضة بالقوام والتركيب البنائي وطعم وقابلية حفظ الجبن المطبوخ . وبصفة عامة يكون منحنى الحموضة لكل دلالة موازياً للآخر . واحياناً يحصل انحراف عن هذه القاعدة خاصة في قيم حموضة الجبن المنضجة بالفطر . فمن المعتاد أن يكون للجبن الذي له pH مقداره ٥,٦ SHZ حوالي ٨٠ ، على حين أن الجبن المعرق بالفطر والناضج الذي يقع الـ pH له من ٦,٨ الى ٧,٢ ، يكون SHZ حوالي ٢٠٠ . ويرجع ذلك لتحرر الاحماض الامينية والدهنية في هذا النوع من الجبن .

وقد يستخدم كل من SHZ والـ pH أساساً للحكم على حموضة الجبن . إن كان في عدد من الدول مثل فرنسا وبلجيكا يفضل تقدير الحموضة بالتعادل طبقاً لـ S.H. أو Dornic . وفي غالبية الدول الأخرى يستخدم الـ pH أساساً للتقييم حيث يشار الى الـ SHZ على أنه اختبار مكمل . ويرجع تفضيل الـ pH بصفة عامة الى سهولة إجرائه بالاجهزة الحديثة .

ويتراوح pH الجبن المطبوخ في حدود ضيقة ؛ اذ يجب أن تقع بين ٥,٤ - ٦,٢ فلا يمكن انتاج جبن جيد ذي قوام وتركيب بنائي صحيح الا في هذه

الحدود . وتؤدي الزيادة في الـ pH الى تحلل ببتيدي أفضل للكالزيم ، والى جسم خفيف للزوجة (منخفض) . وعلى العكس يؤدي انخفاض الـ pH زيادة الى غلظ قوام الجبن وصلابة تركيبه . وكثيراً ما يقود الى التخثر : ويقع pH جبن القوالب بين ٥,٤ – ٥,٧ ، ويتوقف ذلك على نوع الجبن . أما الجبن القابل للنشر السهل النشر أن يرفع الـ pH فيها بأسرع ما يمكن من ٥,٧ – ٥,٩ . ويتراوح الـ pH في الجبن المطبوخ الدفركية عموماً بين ٦ الى ٦,٣ ، وجميعها مقدرة على أساس القياس المباشر أي بغمس الالكترود الزجاجي مباشرة في الجبن المطبوخ المبرد . وقد وجد من تجارب مايرومايكل أن pH الجبن المخلوط بالماء يتوقف على نسبة التخفيف بالماء (٨٧) . ويكون عادة اعلى ببضع درجات عشرية عن القياس المباشر . وقد بينت التجارب أن الحموضة تتغير بالتخزين . وعلى هذا يجب أن لا يقدر الـ pH النهائي للجبن قبل مرور ثلاثة أيام من تصنيعه . فاذا حصل انخفاض في الـ pH اثناء هذه الفترة مقداره ٠,٢ – ٠,٣ ، عن ذلك المحدد بالنسبة لصنف الجبن المصنع فإن من المفضل رفع الـ pH في الخليط من البداية في هذه الحال ليغطي الانخفاض المتوقع حدوثه . وعندما تكون درجة حرارة الطبخ أعلى من ١٠٠ م ، فينصح برفع الـ pH المبدئي بمقدار ٠,٢ – ٠,٣ في الأقل . ويجري نفس الاحتياط للجبن المعلب .

وتوجد علاقة معينة بين درجة الحرارة والحموضة (٢٩) ، تبدو أنها قيمة ثابتة فتتخفض الحموضة مع ارتفاع درجة الحرارة المستخدمة . او بمعنى آخر عند ارتفاع درجة الحرارة يرفع الـ PH . فاذا كان لدينا ناتج جيد لصفات طبع على ٩٠ م وله pH ٥,٨ . ولذلك فمن اللازم خفض حموضته الى pH ٦ اذا طبخ على ١١٠ م لكي يحتفظ بنفس صفاته الجيدة . ويؤدي ارتفاع الـ pH أكثر مما يلزم الى احتمال انخفاض خواص حفظ الناتج . كما أنه يؤدي الى سائل رقيق ذي لزوجة أقل يمكن بسترته أو تعقيمه بنجاح ، قياساً بالسائل السميك القوام المرتفع للزوجة الذي ينتج عند انخفاض pH الجبن اضافة الى أنه يمكن تعديل الـ pH بعد البسترة أو التعقيم الى الحدود المرغوبة باضافة حامض ستريك أو ملح استحلاب حامض واحياناً يمكن تحسين الطعم باضافة كمية قليلة من محلول ٠,١ % حامض ستريك عند نهاية عملية الطبخ فينخفض الـ pH بمقدار ٠,١ .

٣ - تجنيس كتلة الجبن المطبوخ (٩٦)

شجعت النتائج الجيدة المتحصل عليها في تجنيس الحليب صانعي الجبن المطبوخ على ادخال عملية التجنيس في الصناعة لغرض الحصول على ناتج أكثر تجانساً وأكثر نعومة . وقد اثبتت ٤ طرق للتجنيس صلاحيتها وملاءمتها وهي :

- أ - قاطعة اللحم Meat Cutter
 ب - الطاحونة الغروية Colloid mill
 ج - المجنس
 د - المجنس ذي التردد العالي (Ultrasonic)

أ - قاطعة اللحم :

تستعمل هذه الماكينة لاعداد السجق بمصانع اللحوم وهي أنعم ماكينة هرس استخدمت في صناعة الجبن المطبوخ . وعلى ما هو معلوم بدأ استخدام هذه الآلة في مصانع Kavli في النرويج في السنين الأولى من صناعة الجبن المطبوخ . وقد اثبتت صلاحيتها ونجاحها في صناعة جبن اليريوولا ، (١٠٠) وأن استمرت سراً لسنوات عديدة . ونظرا لتركيبها البنائي الناعم وقابليتها للنشر الممتازة وصفاتها البراقة فقد نالت قبولاً عالياً في ارجاء العالم . وتستخدم معظم مصانع الجبن المطبوخ في الداغرك الماكينة المذكورة لتنعيم الجبن . وتجري العملية الميكانيكية طبقاً للطريقة الآتية : يوضع الجبن الطحون طحناً خشناً نوعاً ما مع املاح الاستحلاب والماء في قدير تدور ببطء ، في داخله ست سكاكين رأسية تدور بسرعة مقدارها حوالي ٣٠٠٠ دورة بالدقيقة . وتقوم بتنعيم الجبن لمدة ١٠ - ١٥ دقيقة ثم تطبخ الكتلة المتجانسة بعد ذلك بالطريقة العادية في القدور التقليدية . وقد اثبت الاسلوب المتبع على أنه معاملة أولية بالآلة المذكورة نجاحه حتى اليوم . وقد يكون من الممكن نظرياً الوصول لنفس النتائج اذا استخدمت الآلة عقب الطبخ مباشرة ، ولكن لم يطبق ذلك عملياً خوفاً من التلوث .

وتوجد طريقة أخرى مناسبة وناجحة مشابهة ، وهي آلة تقطيع من نوع Stephan . وفيها يقطع ويطحخ الجبن في نفس القدر ويشابهها قدر الطبخ Schnell الاوتوماتيكي ، وهو يحتوي بالاضافة الى معدات الطبخ على مثرمة mincer ، ويتصل بها آلة لتنعيم الجبن كامتداد خارجي للجهاز .

ب - الطاحونة الغروية

وهي آلات تقطيع ناعمة (٥٦) تمر بها الكتلة المراد تحويلها الى معلق أو مستحلب ثابت خلال أجهزة تقطيع طاردة مركزية ذات سرعة عالية . وأفضل انواعها نوع Plauson ، المصنعة من قبل شركة Probst & Class في Rastatt تحت اسم PUC . والأساس فيها تقطيع الجبن الى قطع دقيقة أو تنعيمها عن طريق اسطوانتين مسننتين Serrated تدور فيها الاسطوانة الداخلية بسرعة ٣٠٠٠ دورة

في الدقيقة ، على حين أن الثانية ثابتة . وتمر المادة الخام مع املاح الاستحلاب والماء خلال الطاحونة قبل الطبخ أو بديلاً يمر الجبن المطبوخ بعد التصنيع خلالها .

وهناك مآكنات جيدة تختلف جزئياً في فكرتها الأساس مثل جهاز الاستحلاب Cut-emulsor الذي تصنعه شركة Bruendler AG في بلدة Buttikon بسويسرا والقاطعة KS التي يصنعها Schnell في ونترباخ بالقرب من شتجارت . ويتكون فعل التجنيس فيها في جزء عبارة عن رأس مثبت فيه عدة سكاكين تدور بسرعة عالية مقابل أقراص مثقبة بأقطار مختلفة وكافية . وتخرج كتلة الجبن من خلال هذه الأقراص بصورة ناعمة منتشرة . وفي هذه المآكنات التي بعضها رأسي والآخر أفقي ، يمكن استبدال الرأس المحتوي على السكاكين مع الأقراص بما يشبه الطاحونة الغروية . وأخيراً هناك إمكانية للجمع بين النظامين في ماكينة واحدة حيث تمر فيها كتلة الجبن خلال الرأس المحتوية على السكاكين التي تدفعها خلال الأقراص المثقبة ، ثم خلال الطاحونة الغروية . وفي قاطعة ستيفان الدقيقة يكون نظام التجنيس من قاطعة طاردة مركزية . ويمر الجبن الى داخل قمع الماكينة عن طريق حزام ناقل حلزوني ، وتضغط بواسطة القوة المركزية الطاردة خلال اسلحة التشريح المستعرضة ، بعد أن يكون قد قطعت بسكين دائرية سريعة الدوران . ويوجد جهاز آخر لستيفان يسمى Combi-cut ، وهو عبارة عن قاطعة استيفان والقاطعة الدقيقة مندمجتان معا . وتحسن هذه الماكينة من صفات كتلة الجبن المتعلقة بتجانسها ، كما يمكن لهذه الوحدة أن تقطع وتنعم بصورة مستمرة بطاقة تصل الى ٥٠٠٠ كغم / ساعة . ويؤدي استخدام هذه الماكينة الى تجهيز كتلة الجبن بعناية فائقة معطية اعلى كفاءة تجنيس ممكنة وبسرعة عالية جداً ، وبدون استخدام أي ضغط . وعلى الرغم من أن الاسم قد يوحي بأن الجهاز يعطي حجماً دقيقاً للجبن ، إلا أن هذه الماكينة لا يصل فعلها الى درجة التجنيس الغروي الحقيقي .

ج - الجنس

يمكن استخدام جميع انواع الجنسات المعروفة في صناعة الالبان مثل التي تنتجها kollenberg و Lubeck و Schroder و Copenhagen و Rannie وغيرها بنجاح في صناعة الجبن المطبوخ . والأساس فيها دفع كتلة الجبن تحت ضغط عال يصل الى ٢٠٠ ضغط جوي خلال فتحات او شروخ ضيقة . وعادة يجنس الحلو بعد طبخه وفي هذه الحال يستخدم الجنس بمثابة مضخة تدفع الجبن مباشرة من قدر الطبخ الى ماكينة التعبئة ، ماراً بأنابيب الحمل . واذا كان من المقرر اضافة مواد اخرى كالبهارات أو اللحم أو الفطر ... واريد الاحتفاظ بشكلها الخاص في الناتج النهائي ، وجب اضافتها بعد التجنيس حسب نوع الجبن

المطبوخ . وتحمل غالبية الانواع دون أي مشاكل وهي في حالتها المطبوخة ضغطاً حتى ٢٠٠ ضغط جوي . ويخفض الضغط الى ٥٠ فقط في الحالات المشكوك فيها وعلى سبيل المثال عند تجنيس جبن الامنتال تحت ضغط منخفض يعادل ٣٠ ضغط جوي يسبب مشاكل كبيرة . اذ يتصلب الجبن مباشرة أو بعد مدة قصيرة . واذا احتوى الامنتال على نسبة مرتفعة من الدهن . مقدارها ٦٠٪ في المادة الجافة مثلاً ، او عند استخدام جبن امنتال صغير السن جداً فالمشاكل تكون أقل وبصفة عامة قد ثبت نجاح التجنيس ، وهو مطبق على نطاق واسع في الصناعة ، اذ تصبح حبيبات الكازين الخشنة ناعمة ويتحول الدهن جميعه الى مستحلب .

ويفضل التجنيس بالنسبة للجبن المطبوخ المحتوي على نسبة عالية من الدهن . ومن الخبرة تبين أن الجنس يعد مصدراً كبيراً من مصادر التلوث . ولذا من اللازم فك الجنس على فترات ثم غسله جيداً وتنظيفه وتعقيمه إما بالخاليل وإما بالبخار .

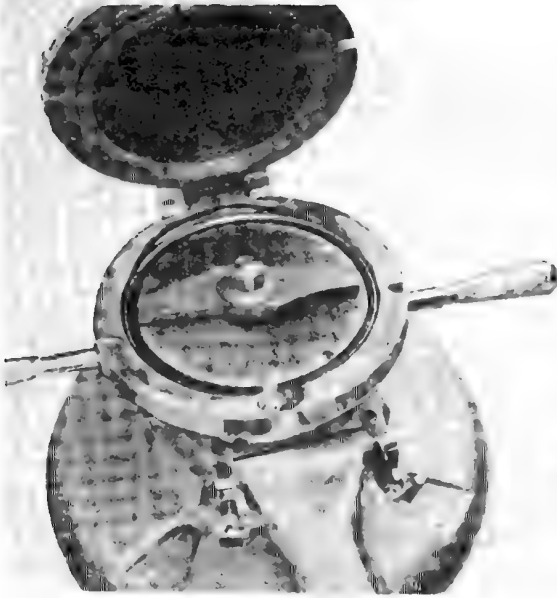
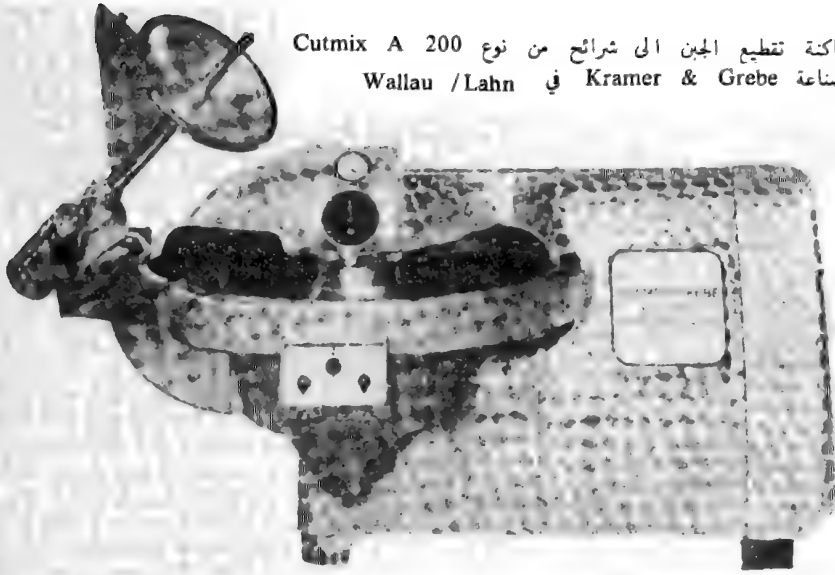
د - المجنسات ذات التردد العالي

يعد استخدام هذه الطريقة في التجنيس للحصول على مستحلب ثابت حديثاً ، فقد صنع Cottell & Goodman سنة ١٩٥٢ ماكينة استخدمت فيها فكرة الصفارة السائلة التي نجحت في الوفاء بالغرض منها (٥٤) ويبين فعل هذا النوع من الاجهزة المعروفة الآن باسم Rapisonic على اساس أن الجزء من الجهاز الذي يتذبذب بدرجة عالية من التردد يقع بين ٢٠,٠٠٠ الى ٣٠,٠٠٠ ذبذبة/ ثانية يؤثر في الكتلة السائلة المراد استحلابها ، وتؤدي الطاقة الكبيرة جداً الناتجة الى فعل استحلاب كبير . ويعد الجهاز الذي تنتجه شركة Ultrasonics Ltd في Shipely بيوركشير بانكلترا ملائماً جداً لتجنيس الجبن المطبوخ ويوصى باستخدامه لصغره وسهولة استعماله .

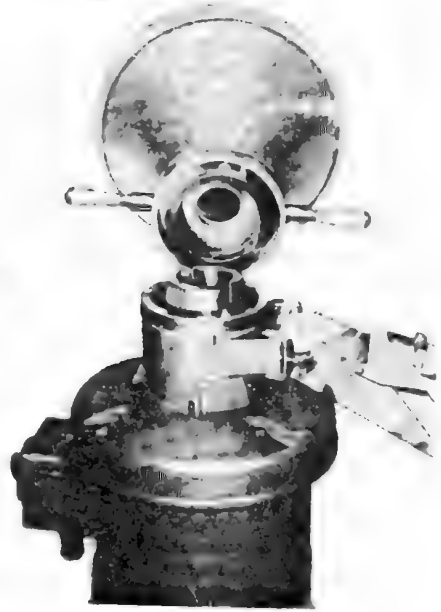
ويتميز التجنيس الذي يتم بواسطة أي من الاجهزة السابقة الذكر بالتأثيرات الآتية :

يكتسب الجبن الجنس لوناً افتح وقواماً أنعم وتركيباً أكثر ثباتاً ومظهراً براقاً لامعاً مقارنةً بالجبن المطبوخ غير الجنس . فضلاً عن ذلك فإن التجنيس يجعل الجبن ذي التركيب غير المتجانس ، المحتوي على اجزاء خشنة أو به انفصال للدهن أكثر تجانساً وتام النعومة . الا أن التجنيس يؤدي الى نقص شدة الطعم سواء أكانت الاطعمة الدقيقة الجيدة ، أو تلك اللاذعة القوية . وإن كان ذلك يعد ميزة عند استخدام جبن ذي اطعمة غير مرغوبة في عملية الطبخ .

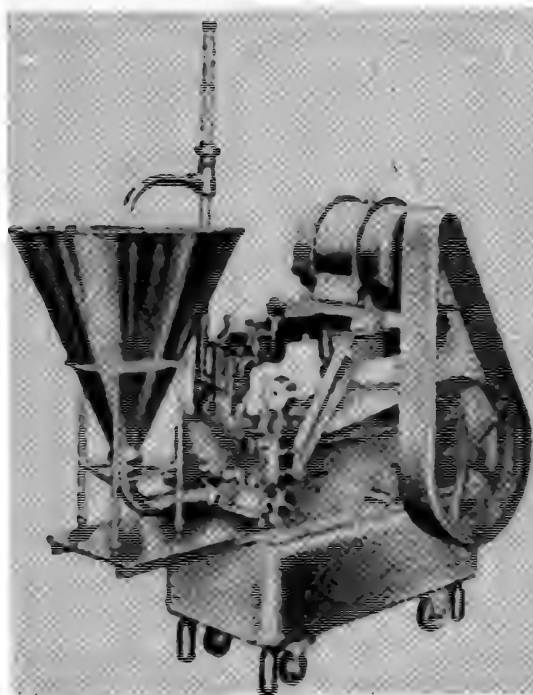
ماكينة تقطيع الجبن الى شرائح من نوع Cutmix A 200
صناعة Kramer & Grebe في Wallau / Lahn



جهاز استحلاب Cut-emulsor ذي القرص المثقب
والرأس المحتوية على السكين صناعة Bruendler AG
في Buttikan بسويسرا.



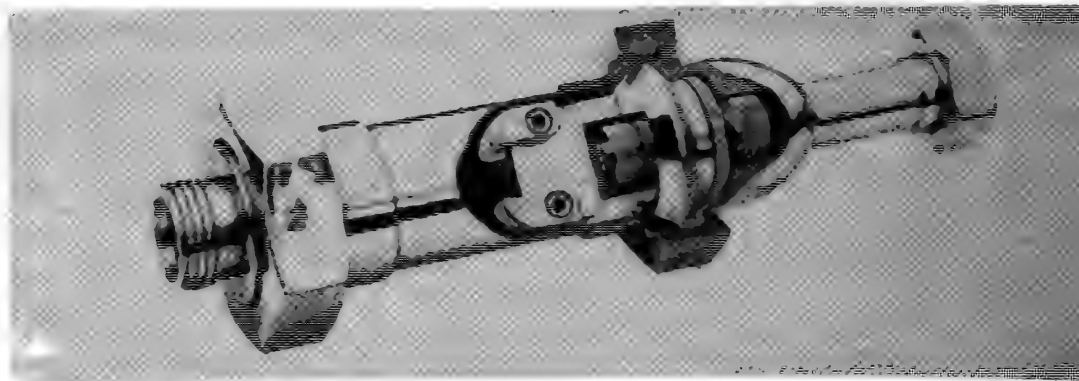
طاحونة غروية من نوع PUC مفتوحة - يمكن رؤية
الحلقات المستنة صناعة Probst & Class في Rastatt



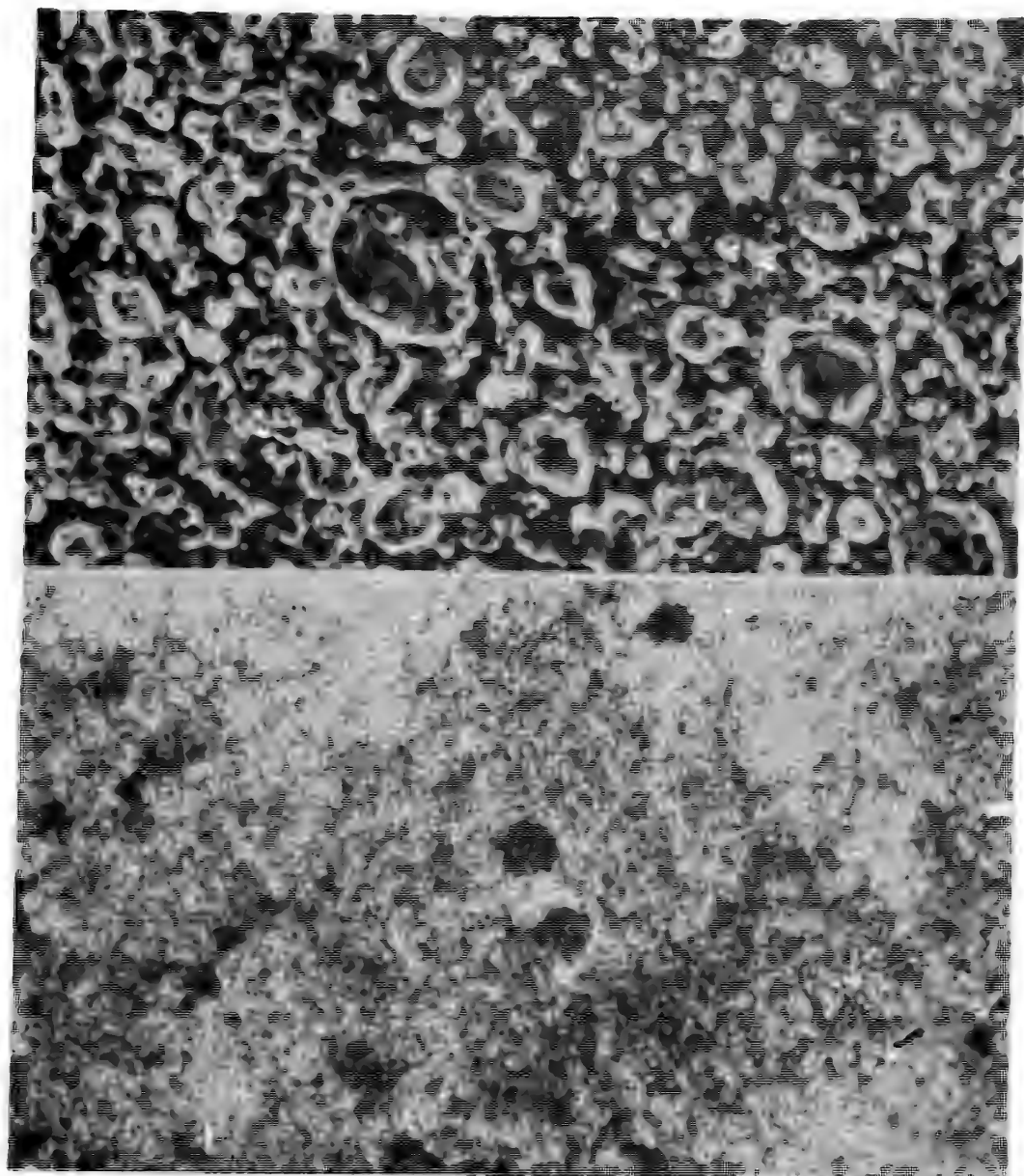
جهاز عسس الحبي الطوبج صناعه
Rannie AS في كوسهاتش



طاحونة دقيقة نوع MCH صناعة
Stephan & Sons في هاملين



مجسس ذي تردد "Rapisonic" صناعة Ultrasonics Ltd في بوركشير بانكلترا .



صورة فونوغرافية للحج: الطيوج فل وبعد التحبس قوة التكبير * ٨٠

ولا يمكن تحديد أي من طرق التجنيس افضل ، إذ يتوقف ذلك الى حد ما على ظروف التصنيع وعلى نوع الجبن . وعلى الرغم من أن قاطعة اللحم تعد ملائمة فقط للتصنيع على دفعات ، الا أن الانواع الأخرى من المكائن تمتاز بإمكان استخدامها في حالة الانتاج المستمر . ويفضل قبل شراء جهاز التجنيس أن يقوم الصانع بتجربته على صنف الجبن المزمع استخدامه في التصنيع .

ثالثاً : تعبئة وتغليف ونقل وتداول الجبن المطبوخ :

١ - نقل الجبن من قدر الطبخ الى ماكينة التعبئة :

لما كانت قدور الطبخ .تقع عادة بعيدة عن ماكنات التعبئة ؛ إذ قد تكون في صالة أخرى ، بل في طابق آخر . فمن اللازم نقل الجبن المسيل الى ماكنات التعبئة بوسيلة أو بأخرى . وتختلف الطريقة المتبعة باختلاف الظروف مع مراعاة في جميع الاحوال أن توفر طريقة لنقل الظروف التي تتم بها تعبئة الجبن المستحلب في عبوات من دون أن يتغير أو يتأثر بالظروف المحيطة . وهو مازال في حالة قريبة من التعقيم أو المعقمة التي انتج عليها في نهاية عملية الطبخ .

وفي الصناعة يجري نقل الجبن من قدور الطبخ الى ماكنات التعبئة الاوتوماتيكية باحدى الطرق الآتية :

أ - بالجرادال: وهي من أقدم الطرق وما زالت مستخدمة حتي وقتنا الحاضر على أنه يجب أن تكون من الصلب غير القابل للصدأ . أما السطول المصنعة من مواد أخرى كالالمنيوم أو المقصدرة أو « الحلفنة » . أو النحاس التي ما زالت للأسف مستخدمة . فيجب استبعادها تماماً . فمن المعروف أن أي آثار لهذه المعادن المذكورة في الحليب أو أي من منتجاته تسبب طعماً شحمياً أو زيتياً أو معدنياً . ولهذا لا يستغرق وجود مثل هذه الاطعمة في الجبن المطبوخ .

ومن العجيب حتى يومنا هذا أن تجد اداة الاتصال ما بين ماكنتين عاليتي الكفاءة ، هي أحد الوسائل الأولية البسيطة ، من المحتمل أن تكون من أول ما اخترعه الانسان . ولتفريغ قدر يحتوي على ٦٠ كغم من الجبن المطبوخ يحتاج الى حوالي ٦ جرادال يحمل كل منها بعد ملئه ، الى ماكينة التعبئة ، ثم يرفع ويفرغ في خزائنها . ولا يحتاج ذلك الى مجهود فحسب ، بل يحتاج الى وقت كذلك . رغو من العمليات المتعبة التي لا تخلو من الخطر ، فقد تسبب حروقاً للجلد عند محاولة سكب الجبن الساخن في الخزان . ويمكن استخدام عربة ذات عجلات لنقل السطول

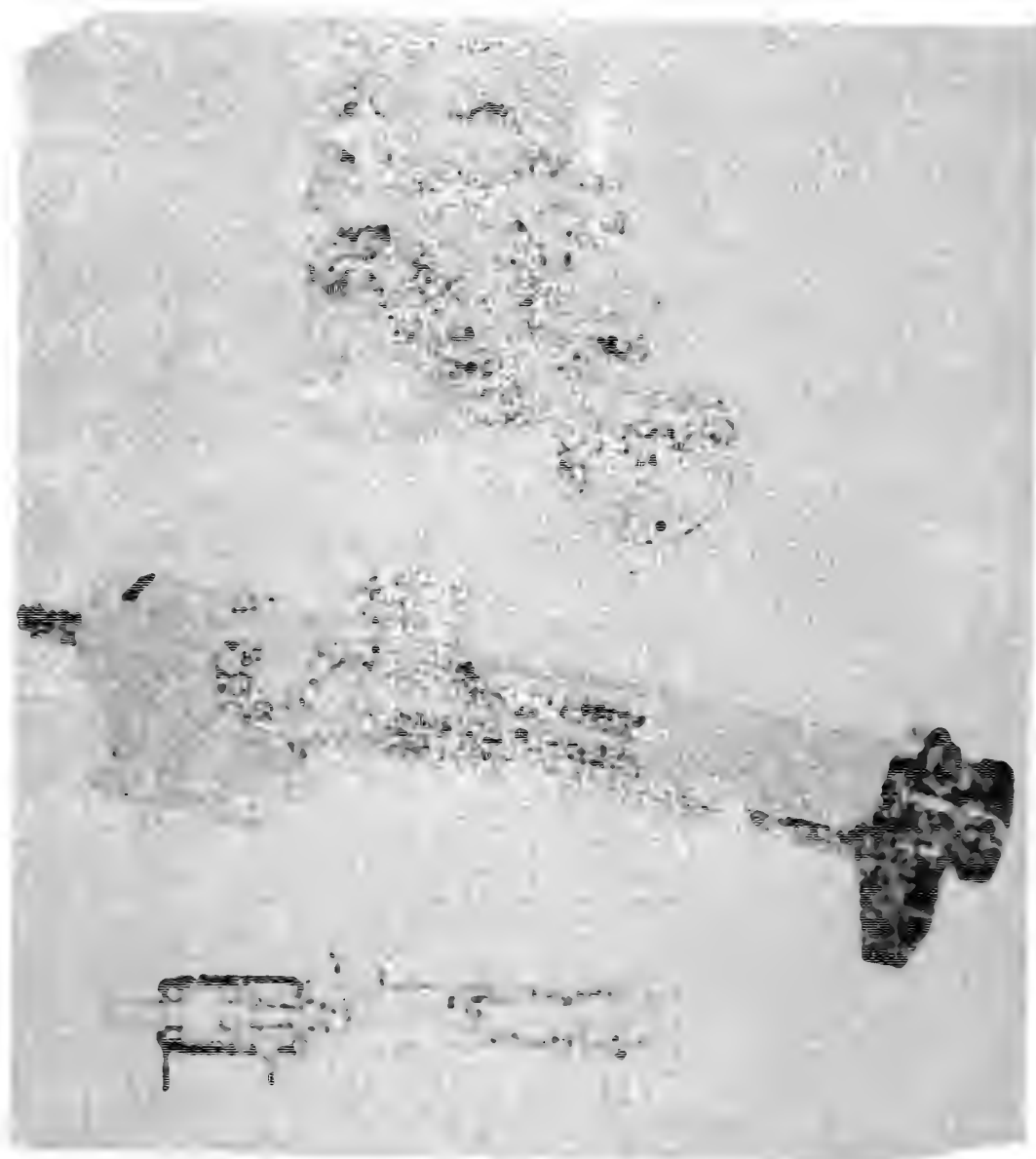
إذا كانت المسافة بعيدة . هذه الوسيلة أولية قد يتعرض فيها الجبن للتلوث ، إذ تبقى السطول معرضة لجو المعمل في اثناء التصنيع أو بين الوجبات .

ب - استخدام أوعية كبيرة نوعاً ما سعتها من ٢٠ - ٤٠ لتراً ، وهي افضل نوعاً ، الا أنها تحتاج لعاملين وتعرض ايضاً لخطر التلوث والحرق .

ج - تفريغ الجبن المطبوخ من قدر الطبخ في أوعية كبيرة السعة جداً تتسع لجميع محتوياته دفعة واحدة ، وتعد خطوة الى الامام ، وتستخدم عادة في المصانع المكونة من عدة طوابق . والاووعية من الصلب غير القابل للصدأ وتكون إما متوازية المستطيلات أو كروية أو قمعية الشكل قابلة للنقل ، لها فتحة من الاسفل لخروج الجبن وعليها غالق يشبه الموجود في قدر الطبخ من نوع Vogele . وعند استخدامها في المصانع ذات الطابق الواحد يكون الوعاء مزوداً برافعة ويدفع الوعاء الى اسفل قدر الطبخ . وبعد ملئه ينقل بالدفع الى ماكينة التعبئة باستعمال الرافعة . ويرفع كهربائياً الى الحافة العليا لقمع (خزان) جهاز التعبئة ويفرغ وتصنع هذه الروافع من معدن خفيف ، وهي سهلة الحركة ويمكن استعمالها بسهولة حتى في الغرف الصغيرة . وتنقل الاوعية الكبيرة أما بواسطة أحزمة ناقلة أو قضبان معلقة في سقف المصنع . وحركة انواع كهذه من وسائل النقل محدودة خاصة إذا تطلب الامر تزويد الماكينات الاوتوماتيكية بأنواع مختلفة من الجبن المطبوخ وهذه الطريقة للنقل يمكن أن تكون حركة ذات مزايا ، إذا كانت هناك عدة مكائن تعبئة موضوع بعضها بجوار بعض وتزود لفترة طويلة من الزمن بنفس النوع من الجبن المطبوخ .

د - وفي السنين الأخيرة بدأ بنقل الجبن في المصانع الحديثة بالمضخات خلال انابيب من الصلب غير القابل للصدأ ومن امثلتها مضخة Fristam . المصنعة من قبل Stamp - في هامبورج بيرجدورف وسعتها ٢٠٠ - ٣٥٠٠ كغم / ساعة وكذلك مضخة Mohna من صنع شركة Nitzsch Mohna Pumpen في ولدكريبك . ويمكن ايضاً استخدام الجنس لهذا الغرض . وفي كلتا الحالتين يمكن امداد عدة ماكينات للتعبئة في وقت واحد .

وتتميز هذه الطريقة بحمايتها للجبن تماماً من التلوث البكتيري بعد أن يتم تنظيف وتعقيم الانابيب في دائرة مغلقة تعمل المضخة أو الجنس في دفع محاليل التنظيف خلالها . وهي بصفة خاصة مطابقة لما هو في مضخة Mohna من انتاج شركة Netzsch Mohna Pumpen GmbH في Waldkraiburg في Obl ويمكن استخدام الجنس أيضاً لهذا الغرض ، إذ يمكن استعماله على أساس أنه مضخة



صورة من بين مجموعة من الصور التي التقطت في المعرض في باريس، 1965، من سلسلة "Stars and Stripes" من قبل الفنان.

مجموعة من الصور التي التقطت في المعرض في باريس، 1965، من سلسلة "Stars and Stripes" من قبل الفنان. (Netzsch-Mono) من قبل الفنان. (Netzsch-Mono) من قبل الفنان. (Netzsch-Mono) من قبل الفنان.

لدفع الجبن المطبوخ مباشرة خلال انابيب النقل . وفي كلتا الحالتين يمكن تغذية أكثر من ماكينة واحدة للتعبئة في نفس الوقت ومن مسافة بعيدة .

وتتميز هذه الطريقة بأنها صحية بدرجة كبيرة جداً من ناحية التلوث الميكروبي، وتتطلب تنظيفاً متقناً وتعقيماً جيداً منتظماً لمجموعة الانابيب الناقلة والمضخات « المجنّس » . ويمكن أن تستبدل طريقة النقل بالمضخة الثانية أو المجنّس باستخدام مضخة أو مجنّس متنقل يثبت على عربة عليها حوض الاستقبال . ويمكن تحريكها بين قدر الطبخ وماكينات التعبئة وتوصل الانبوبة الصاعدة بالمضخة أو المجنّس وتصل حتى شفة قمع الماكينة الاوتوماتيكية .

وبصفة عامة يملأ حوض النقل أو قمع الاستقبال الخاص بالمضخة أو المجنّس بالجبن المطبوخ وفقاً للطرق السابق شرحها في (أ ، ب) أو مباشرة من قدر الطبخ عند استعمال مضخة . وعلى هذا الاساس يبطل العمل اليدوي المستخدم في رفع كتلة الجبن . كما يتجنب استخدام طريقة النقل بالانابيب المحدودة والمألزمة أو القضبان السقفية . ويمكن الاستفادة من الجاذبية الارضية في عملية تعبئة كتلة الجبن المطبوخ إذا كانت ماكينات التعبئة تقع اسفل غرف الطبخ في المصانع المصممة على شكل طوابق مختلفة . فإذا ما وضعت ماكينات التعبئة مباشرة اسفل ماكينة الطبخ أمكن أن تترك كتلة الجبن لتسقط عبر اسطوانة الى قمع ماكينة التعبئة مباشرة . اما إذا كانت ماكينة التعبئة بعيدة عن ماكينة الطبخ ، فيمكن نقل كتلة الجبن في اوعية نقل كبيرة من الصلب غير القابل للصدأ مشابهة لتلك السابق وصفها في (ج) التي تنقل عن طريق حزام ناقل الى حيث توجد اسطوانة مثبتة في السقف وتبدل منه فوق ماكينة التعبئة مباشرة ، وبوضع لوح الصلب قرب اسفل حوض النقل يجعل كتلة الجبن تسيل الى الاسطوانة المذكورة عند رفع اللوح المنزلق . ويجب تغطية الفتحات السقفية مباشرة بأغطية بعد الاستعمال لتفادي أي تلوث ممكن . وتستخدم عصا طويلة مثبتة في احد نهاياتها مكاشط من الخشب أو المعدن أو البلاستيك لازالة أي جبن يكون ملتصقاً بجدار الاسطوانة النازلة من السقف . وبهذا يمكن تفادي تشقق القشرة في الجبن . هذا ومن الواجب أن تفك الاسطوانة النازلة عقب كل وجبة عمل مع تنظيفها وتعقيمها باتقان . أما نقل المعلومات بين الطوابق المختلفة فيتم بواسطة اجهزة سمعية أو اشارات ضوئية . ويوصي باستخدام احواض النقل السابق وصفها إذا كانت ماكينات التعبئة الموجودة في طابق واحد سيتم تشغيل كل منها بنوع مختلف من الجبن ، إذ يكون ذلك اوفق من الناحية العملية من استمرار ايصال قدر طبخ معين بصورة دائمة بماكينة تعبئة واحدة فقط . ويمكن الاستفادة من الجاذبية الارضية كذلك في المصانع ذات الارصفة Platform Factory التي تكون فيها ماكينات الطبخ والتعبئة في

طابق واحد لكن على ارتفاعات مختلفة . وثبتت قدور الطبخ مباشرة خلف ماكينات التعبئة على رصيف مرتفع الى حوالي ٢ متر . وتنقل كتلة الجبن المطبوخ مباشرة الى ماكينة التعبئة بواسطة انبوب أو قناة مائلة . وإذا كان الارتفاع الكلي لصالّة التصنيع كافياً . فإن الغالب أن يشاهد رصيف ثان خلف ماكينات الطبخ ارتفاعه حوالي ٢ م عن رصيف ماكينات الطبخ تثبت عليه ماكينات تنعيم وثرم الجبن . وفي هذه الحال يسقط الجبن بعد تنعيمه في قدور الطبخ مباشرة . ولقد استخدم هذا النظام في كثير من المصانع بنجاح باهر . ولا تتوقف الطريقة المختارة لنقل كتلة الجبن السائلة على تصميم المصنع فحسب . وانما على نوع الجبن المطبوخ كذلك . ولا شك أن أفضل طريقة هي القدرة على نقل الجبن المعقم او القريب من حالة التعقيم من قدر الطبخ الى ماكينة التعبئة في نظام مغلق تماما يمكن معه تجنب أي نوع ممكن من التلوث .

٢ - تعبئة وتغليف الجبن المطبوخ

على الرغم من أن أساس صناعة الجبن المطبوخ هي عملية الطبخ التي تستلزم اهتماماً خاصاً وتركيزاً من الصانع ، الا أن عملية التعبئة والتغليف لا تقل اهمية عن عملية الطبخ نفسها ؛ إذ تتطلب عناية وانتباهاً عالياً بحيث يحتفظ الجبن بالمستوى أو المعقم بصفاته وخواصه الفنية فترة طويلة . لهذا يجب أن تكون طرق التغليف وماكاناتها والمواد المستخدمة جيدة ونظيفة بدرجة يمكن معها تفادي أي مؤثر قد يقلل من خواص الناتج .

ولقد شملت عمليات التغليف والتعبئة في صناعة الجبن المطبوخ تقدماً هائلاً خلال الخمسين سنة الأخيرة . ففي أوائل بدء صناعة الجبن المطبوخ كانت تعبئتها تتم عن طريق ماكينات صغيرة تصفّاتوماتيكية في علب من رقائق القصدير مصنعة باليد (٩٩) ثم بعد ذلك في رقائق الالمنيوم ثم تقفل باليد . أما اليوم فتجري جميع العمليات اوتوماتيكياً بتشكيل العبوات ونجزة الجبن وغلق العبوات ولحامها وطبعها . ثم يتم قفل العلب الكاملة بواسطة ماكينات التعبئة والقفل الاوتوماتيكية الحديثة . وقدما كان الجبن يصنع على شكل قطع مستطيلة أو مثلثة أو مستديرة وكذلك على صورة قوالب فقط . وفي خلال السنوات العشر الأخيرة ظهرت عبوات حديثة وكثيرة الانواع وتضاعفت في الحجم والشكل . وقد أدى هذا التغير الى ظهور عدد كبير من المعدات والاجهزة في قطاع مكائن الجبن المطبوخ (١٠٥) . ولأخذ فكرة جيدة عن انواع العبوات والمكائن الضرورية ومواد التغليف المستعملة يمكن تقسيم هذا الموضوع الى الاقسام الآتية :

الجبن المطبوع المجرأ على شكل قطع ، والجبن المطبوع على صورة قوالب والجبن المطبوع في عبوات سق ، والجبن المطبوع الملب ، والجبن المطبوع في انابيب ، والجبن المطبوع في أقداح أو عبوات بلاستيكية . والجبن المطبوع على صورة شرائح .

الجبن المطبوع المجرأ على صورة قطع صغيرة :

يسير هذا القسم الى الجبن المطبوع القابل للنشر أو التقطيع لشرائح أو الجبن السهل النشر الذي ينتج على صورة مثلثات أو أجزاء على شكل مربعات أو متوازي مستطيلات أو مستدير أو نصف دائري مغلف في رقائق الالمنيوم . وتقوم شركة Kustner في جنيف بانتاج ماكنات تعبئة هذه الانواع على درجة عالية من الكفاءة ، بالإضافة الى Benz & Hilgers GmbH و Rafama وكلاهما في دوسلدورف ، وأخيراً Corazza في بولونيا . وتبلغ طاقة الماكينات الحديثة ٤٠ - ٩٠ قطعة في الدقيقة تختلف في الحجم والشكل من ٥ غم - ٢٥٠ غم . ويمكن استبدال الجزء الخاص بالتعبئة في غالبية الماكينات الحديثة بحيث تقوم بتعبئة أي حجم بسهولة وسرعة . ولقد ظهرت حديثاً في الاسواق عدة ماكنات ذات طاقة عالية بصورة خاصة . وهذه اما ماكنات تعمل بسرعة عالية مثل تلك المسماة Schnellaufer أو ماكنات اتوماتيكية تغلف قطعتين في دفعة واحدة كتلك المسماة Gemini من انتاج Kustner ، وتغلف ١٦٠ قطعة بالدقيقة . كما تنتج ماكنة Rafama موديل ٥٨١ - ١٤٠ قطعة في الدقيقة . وأخيراً ينتج الموديل SS 220 لشركة Corazza ٢٢٠ قطعة في الدقيقة زنتها ١٥ - ٣٥ غم .

وعلى الرغم من أن غالبية الماكينات تعمل بنظام الشريطين بمعنى أنه يوجد بها بكرتان من الرقائق مختلفة في العرض بحيث يصنع منها العلبة العميقة والغطاء فإن Benz & Hilgers كان يستعمل حتى وقت قريب نظامه الخاص ببكرة واحدة يقوم فيها شريط واحد من الرقائق مقام البكرتين . الا أنه ادخل أخيراً ماكنة جديدة ذات بكرتين تعمل بنظام الغشاء المزدوج .

وفي السنوات الاولى من صناعة الجبن المطبوع كانت رقائق القصدير السهلة التمزق - الرقيقة جداً والمرتفعة التكاليف - تستعمل في جميع انحاء العالم . وقد استبدلت بصورة كاملة تقريباً برقائق الالمنيوم الرخيصة ومازال هناك برغم ذلك عدد من المصانع تفضل استخدام رقائق القصدير في تغليف المنتجات المزمع تصديرها الى الدول الواقعة في المناطق الحارة . ولما كانت الرقائق غير المبطنة تتعرض للصدأ بسرعة عن طريق الجبن المطبوع ، فيجب تغطية سطحها بدهان واق

مع عدم استعمال الرقائق غير المبطنة البتة أو غير المدهونة جيداً التي يمكن كشفها باختبار بسيط بأي حال من الاحوال ، لأنها ستصدأ خلال ساعات . ويتعرض الجبن للتلف السريع (٢٤ ، ٨٨) . ولدهان المصنع من البلاستيك الحراري Thermoplastic عند معالجة سطح الرقائق به القدرة على لحام العلب . التي يعبأ فيها الجبن مع الغطاء على درجة حرارة معينة . وغالباً تكون درجة حرارة الجبن عند التعبئة في العلب كافية لرفع درجة حرارتها الى الدرجة المناسبة للحام . ويمكن تثبيت آلة لحام كهربائية في الجهاز في حالة كون ذلك ضرورياً كما في ماكينة Rafama . ومن أولى شروط حفظ الجبن المطبوخ كون اللحام كاملاً وتاماً . في حالة عدم اتقان ذلك يتعرض الجبن لخطر الجفاف والتلوث والتلف المبكر . وبصفة عامة يكون سمك رقائق الالنيوم المستخدمة في عمل العبوات أو الغطاء ، ١٢ مايكرون . فإذا استعملت رقائق الغطاء في نفس الوقت بمثابة خيط قطع لفتح العبوة ازداد سمكها وقوي الى ٤٠ مايكرون (٥ ، ١٥ ، ٣٥ ، ١٦٤)

تجمع قطع الجبن المغلفة الخارجة من ماكينة التعبئة والتغليف معاً بواسطة معدات خاصة على اشكال كروية أو بيضوية بحيث يمكن تغليفها بالكارتون أو الخشب أو البلاستيك أو المعدن ويمكن ازلتها بسهولة .

وحديثاً تمكن كل من Rafama و Kustner و Corazza بنجاح من انتاج ماكينة صندوقية اوتوماتيكية تقوم بوضع قطع الجبن في صناديق مستديرة . وفيما يأتي وصف مختصر لطريقة عمل ماكينة Rafama موديل ٦٨١ .

تصل قطع الجبن من ماكينة التغليف بالتتابع على اثنين من الواح التجميع حيث تتحرك على فترات متقطعة على شكل دائري . ويسحب نظام الحركة أولاً أحد الواح التجميع ثم اللوح الثاني ناقلاً مجموعة اجزاء الجبن دائرياً الى شريط ناقل . وفي طريقها تضغط بعض قطع الجبن الى بعض بوساطة انبوبة خاصة تعمل بالهواء المضغوط - يقطع تيار الهواء المضغوط ويحل محله تفريغ . وتفصل الانبوبة جاعلة جهاز رفع الجبن الى حمل القطع . وفي النهاية يسرى من الحزام الناقل يقوم جهاز استقبال قطع الجبن برفع قطع الجبن بطريقة مشابهة الحزام الناقل وبعضها في الصندوق الذي يكون قد فتح في نفس الوقت . تؤخذ الصناديق الفارغة وتكتب البيانات في أسفله وتملأ يدوياً وتنقل بوساطة حزام الى مناضد عمل تتحرك أربع حركات بالتناوب ثم يرفع قاع الصندوق بعيداً عن غطائه . بجهاز فتح صناديق فريد . ويقوم جهاز استقبال الجبن بوضع قطع الجبن على غطاء الصندوق ثم يدخل الجزء الأسفل من الصندوق (تلبس) وتجهز ماكينة التعبئة ٥٨١ بتوصيله الكهرباء والهواء . وكلتا الماكنتين قابلة للحركة بحيث يمكن وضع قطع جبن من ٢ - ١٢

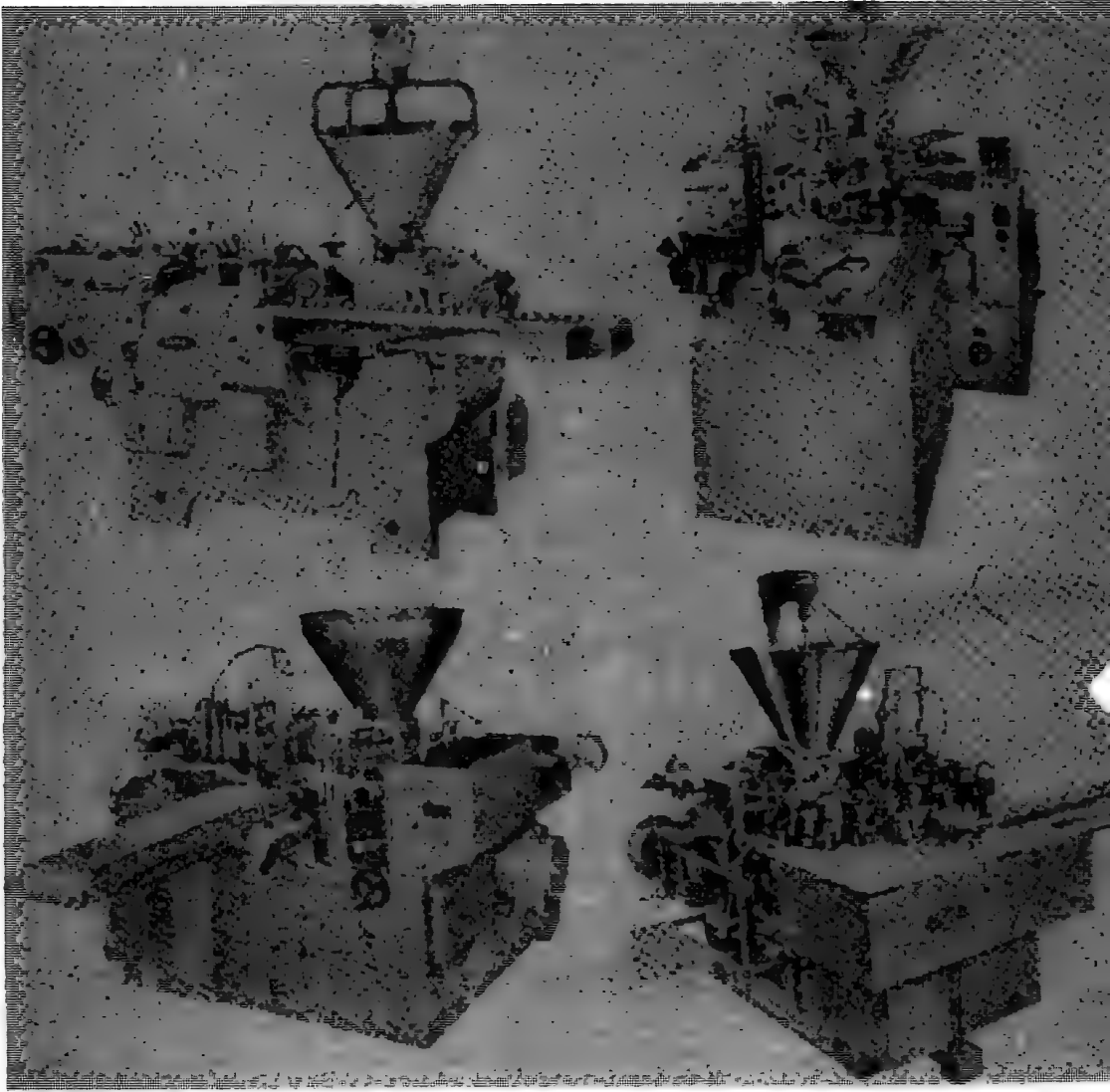
قطعة في صندوق حسب الطلب .
تراجع اوزان الصناديق على ميزان يسمى ميزان الوزن الثقيل . فإذا كان وزن الصندوق أقل من المطلوب فإنه يبعد اوتوماتيكياً . وتحتم الصناديق المضبوطة الوزن بالتاريخ المرغوب . ويمكن تشغيل هذه الماكنة الرائعة بواسطة شخص واحد .

الجبن المطبوخ المعبأ على شكل قوالب

تستخدم ماكينات نصف، اوتوماتيكية لتعبئة الجبن المطبوخ على صورة قوالب يتراوح وزنها بين ٥٠٠ غم الى ٢,٥ كغم . فمثلاً تقوم الماكنة اوتوماتيكية بقذف الكمية المطلوبة على صورة قطعة أو قطع Thrusts - من فتحة كبيرة الى صندوق في اسفل من الخشب أو البلاستيك أو المعدن المبطن برقائق الالنيوم . ويتم تشكيل رقائق الالنيوم التي سبق قياسها وقطعها بقالب من الخشب أو المعدن ، على القياس والشكل المطلوب . ويتم وضع الرقائق في العلب وقفلها ولحامها داخل العلب بصفة رئيسة يدوياً . وتقوم كل من شركة Robinsons في برستول و Sidac في خنت بانتاج أكياس ذات احجام مرغوبة من الورق المشمع أو من الاغشية السيلوزية المدهونة بطبقة من المشمع من الداخل . ويكون كل المطلوب هو تلبيس الكيس أو ادخاله في القالب بعد ملء الكيس . ويمكن استخدام المكبس في الضغط على الجبن الذي يكون طرياً ليضمن لحامه تماماً . ويقوم كل من Kustner و Rafama بانتاج ماكينات شبه اوتوماتيكية لتعبئة جبن القوالب . وأفضلها ماكنة Kustner حيث يمكن الاعتماد عليها لعمل قوالب زنة كل منها ٥٠٠ غم . وهي تقوم بعمل وتشكيل الرقائق بالحجم المطلوب . ويمكن لهذه الماكنة انتاج ١٠ - ٣٠ قالباً في الدقيقة الواحدة .

الجبن المطبوخ المدخن المعبأ على شكل سجق (١ ، ١٣٦)

تستعمل عادة مادة خام مشابهة لما هو مستخدم لصناعة جبن القوالب عند صناعة الجبن المطبوخ المدخن والمعبأ على شكل سجق باستثناء تعريض جزء كبير من المادة الخام المقطعة قطعاً صغيرة أو الخشنة الطحن لعملية تدخين قبل البدء بخطوات التصنيع . ويمكن تعبئة الجبن المطبوخ المدخن والمستعمل معه املاح يوها C+T في عبوات على شكل سجق بواسطة الماكنة شبه اوتوماتيكية ولتعبئة جبن القوالب في صناديق خاصة تكون فيها الوصلات العرضية التي تستخدم عادة لجبن القوالب على صورة انايبب طويلة تتركب عليها السجق بعد غمره في الماء وربطه من أحد طرفيه على فتحة خروج الجبن . وبعد أن يتليء الانبوب يلف باليد ويربط . وتتطلب هذه العملية التي لم تستبدل بأفضل منها حتى الآن عملاً يدوياً

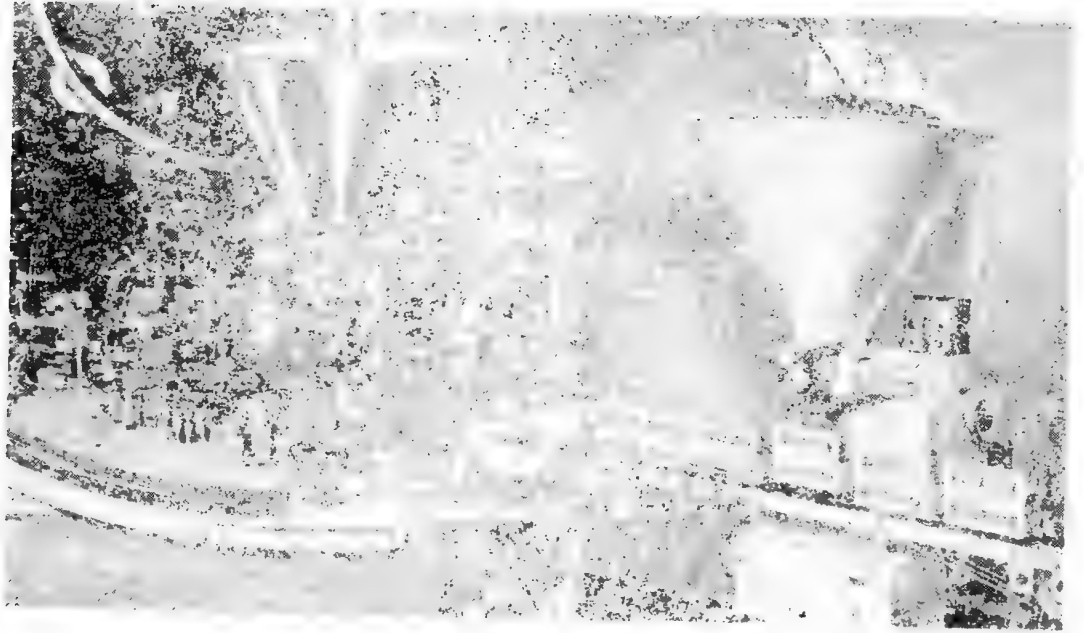
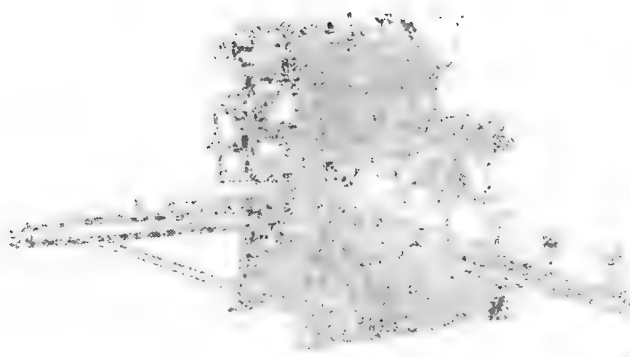


ماكينة انتاج قطع جين وتغليف وتعليق اوتوماتيكية نوع ٨٣٦٣ . تحوي نظامين من رقائق الألومنيوم ، ذات نوع واحد من الطب - بطاقة تصل الى ١٢٠ علبه دقيقة . مقدمة الطب ٢٥ - ٦٥ غم . مصنع Benz & Hilgor Gmbil في دسلدروف .

ماكينة ذات كفاءة عالية لانتاج قطع جين وتعبئة للجين المطبوع موديل ٥٨١ (سعة تصل الى ١٤٠ علبه دقيقة) معب متصلة مع ماكينة لعمل صناديق مقوى موديل ٦٨١ . مصنع Rafama في دسلدروف

ماكينة تعبئة وتغليف (Corazza) نوع FF200 فيها نظامان من رقائق الألومنيوم تنتج علبتين بان واحد . طاقتها ١٨٠ الى ٢٢٠ علبه/ دقيقة وزن الطب ١٥ - ٣٥ غم . مع صنع Corazza في بولون .

ماكينة تغليف الجين المطبوع Gemini CG ذات نظامين لرقائق الألومنيوم . قابلة للتحويل تنتج علبتين بان واحد . طاقتها تصل الى ١٦٠ علبه/ دقيقة ، وزن العلبه ١٠ - ٦٠ غم صنع Kustner & Co AG في جنيف .

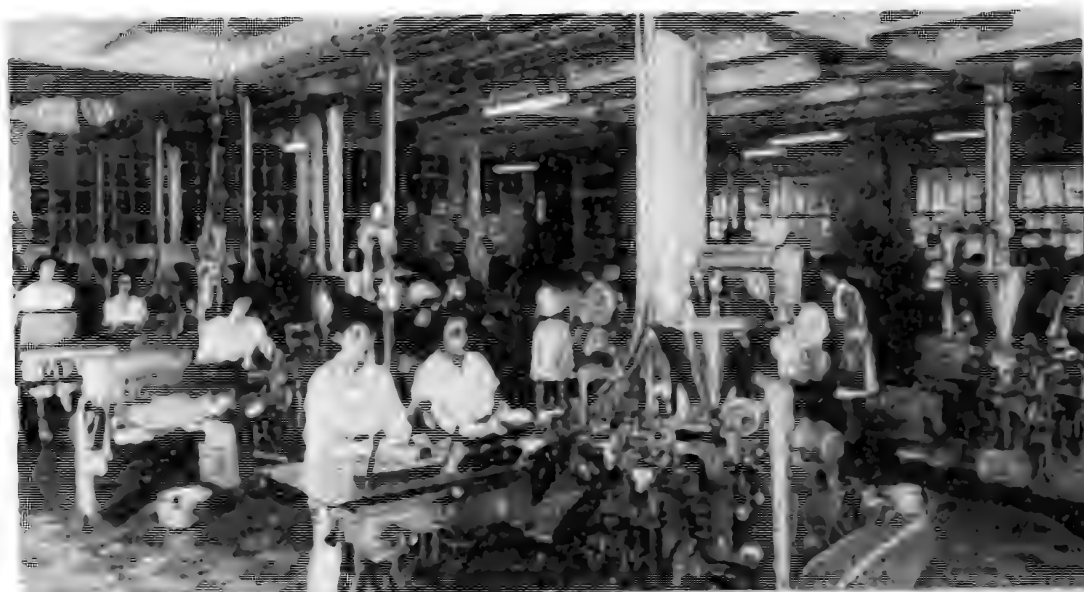


صورة من محطة الطاقة النووية في رافانا Rafama في جزيرة مالديف

ماكرو عاصمة مالديف + ٨٩١ مودين ٨٩١ من صيد في المنطقة

التي هي من بين أكبر المدن في مالديف
وتحتوي على العديد من الفنادق والمطاعم
والمتاحف والمعارض والمباني الحديثة
والتي هي من بين أكبر المدن في مالديف

مالديف هي دولة إسلامية في جنوب آسيا
وتحتوي على العديد من الجزر والمباني الحديثة
والتي هي من بين أكبر المدن في مالديف
والتي هي من بين أكبر المدن في مالديف



مسطر لعرفة التغليف في مصنع حن مطبوع حديثا تم إنشاؤه من قبل Kustner Mould Form وقنوات ملتوية لنقل الصادق

مسطر لعرفة التغليف، الاوتوماتيكية في مصنع حن مطبوع حديثا تم إنشاؤه من قبل Kustner Mould Form وقنوات ملتوية لنقل الصادق عبر مجموعة المناسب من الصلب مع الطاق المسألة. هذا هو المصنوع من الفولاذ المقاوم للصدأ التي الوحدات بحزام ناقل

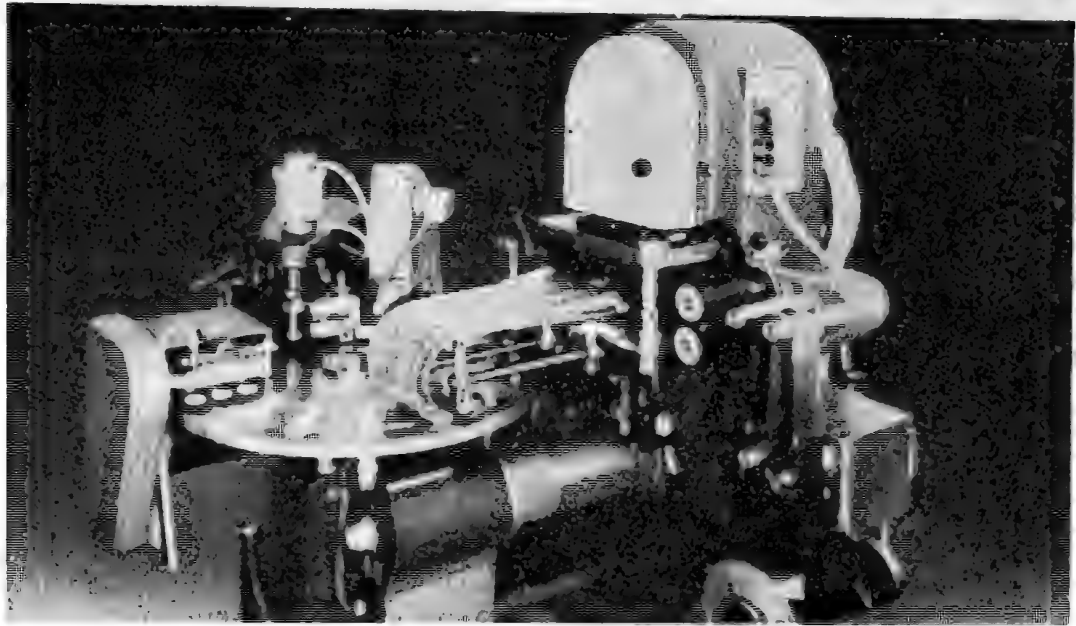
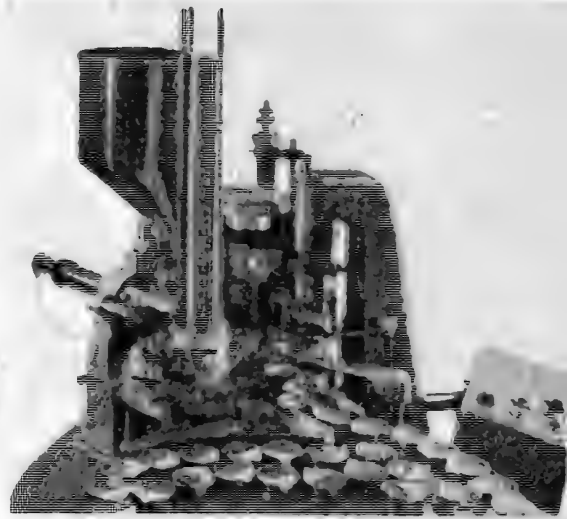
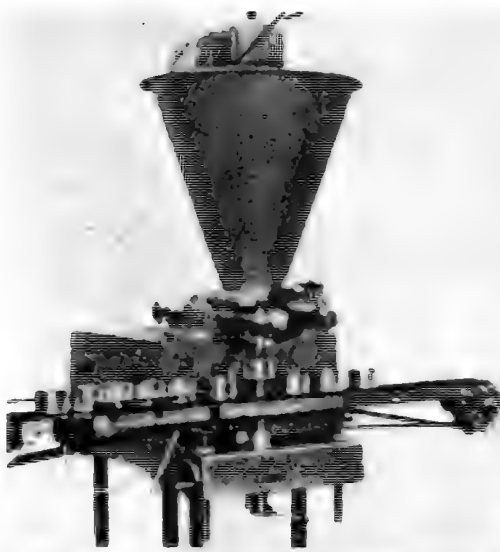
شاقاً وأيدي تتحمل الحرارة . ويفضل استخدام كهوف عازلة للحرارة . وبعد التعبئة يعرض سحق الجبن المبرد لعملية تدخين على البارد . وفي هذه الحال يجب استعمال اغشية منفذة للغاز كالأغشية السليولوزية مثل سليوفان - نالو (١٧٩) صناعة Kalle أو Walsroder بشركة Wolff & Co . ولما كانت هذه الاغشية منفذة للرطوبة ، فإن السحق ينقص وزنه . ولهذا يجب أن يغطى بالشمع بعد انتهاء عملية التدخين . وإذا ظهر طعم الدخان في الجبن المطبوخ بنسبة عالية نتيجة اضافة مواد مدخنة قوية ، يمكن الاستغناء عن التدخين التالي مع استعمال مواد مدخنة أكثر بلاءمة واغشية غير منفذة للرطوبة .

ويعبأ سحق الجبن الصغير ذي البنية الناعمة الذي يحتوي على لحم الخنزير أو السلامي . بماكنة تعبئة في اغشية بلاستيكية غير منفذة وتقل العبوات بكبس مزدوج وينتج Brundler AG في سويسرا تحت اسم Mini-Matic HF 67 ماكينة تعبئة مستمرة تعمل بالتفريغ يمكنها تعبئة اوزان من ١٠ - ٣٣٠ غم بتغيير الرأس . ومن الماكينات ذات القفل بالكبس المزدوج الجيدة ، ماكينات : Niedecker-closing Technique GmbH في فرانكفورت و Seffelaar & Loöyen في لاهاي و Technopack Ewald Hagedorn KG في هامبورج . وتستحق الماكينة التي تنتجها Katridg-PaK Co في شيكاغو والتي تنتج ١٨٠٠ وحدة في الساعة (٦٥) . أن تذكر :

الجبن المطبوخ الملب

تتكون العبوات التقليدية من علب مستديرة من الصفيح تتراوح سعتها ما بين ١٠٠ - ١٠٠٠ غم من الجبن المطبوخ . ويجب أن تكون العلب واغطيتها مطلية بدهان ذهبي من الداخل لحمايتها من التآكل . وتعبأ العلب عادة بماكينات نصف أوتوماتيكية كتلك التي تنتجها شركة Kustner و Benz & Hilgers و Rafama . ويستخدم في قفلها ماكنات تشبه تلك المستعملة في صناعة حفظ الاغذية .

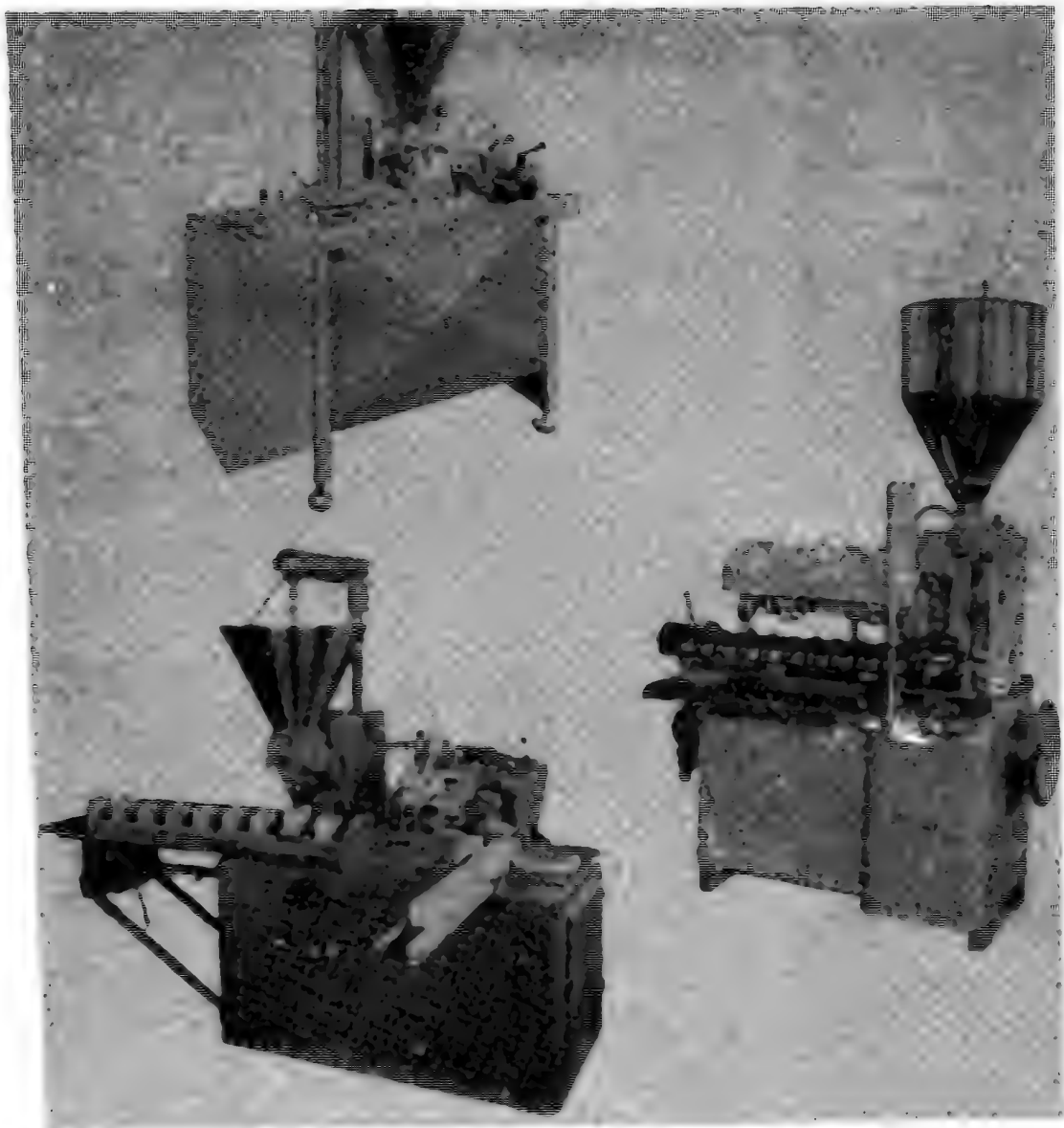
ولقد أدخلت تطورات هامة في حقل تعبئة الجبن المطبوخ بالعلب الصفيح حديثاً في الاسواق . منها علب Alpac التي تصنعها شركة OHler EKKO من الألمنيوم . وهذه العلب ناعمة ومدهونة من الداخل ، وكذلك الغطاء ، بدهان من مواد بلاستيكية مرغوب فسيولوجي وبعد قفل العلب تكون محكمة فلا تسمح بدخول الهواء والغاز . وتفتح العلبة بشريط قاطع يوجد على غطاء العلبة . ويمكن تسخين مثل هذه العلب حتى التعقيم . وتنتج شركة Hamba في Wuppertal



ماكينة نعبشة جين مطبوخ موديل ٢٧ لنمىء اوزان
من ٥٠ الى ١٠٠٠ غم من انتاج شركة Rafama
دسلدروف بسويسرا

ماكينة نعبشة جين مطبوخ Hamba-Cup قطر العلبة
١٥ - ٢٧ ملم وتلحم رقائق الالمنيوم . قدرتها ٢٤٠٠
علبة/ ساعة من انتاج Hamba Waupperta في
Vohwinkel

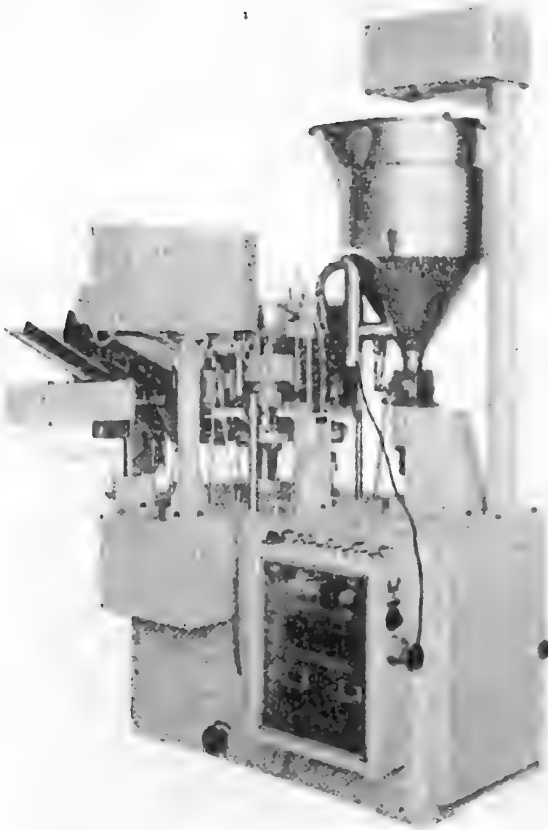
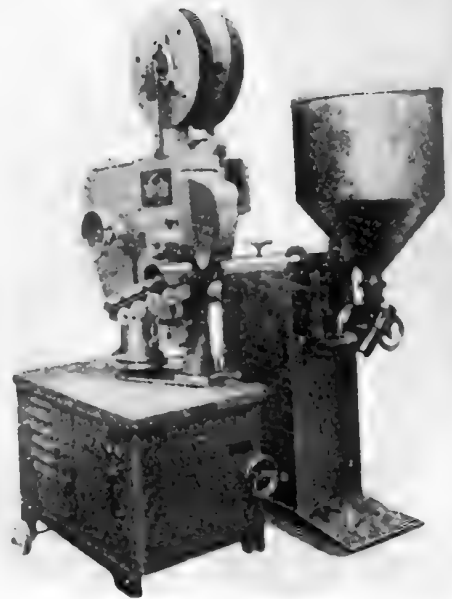
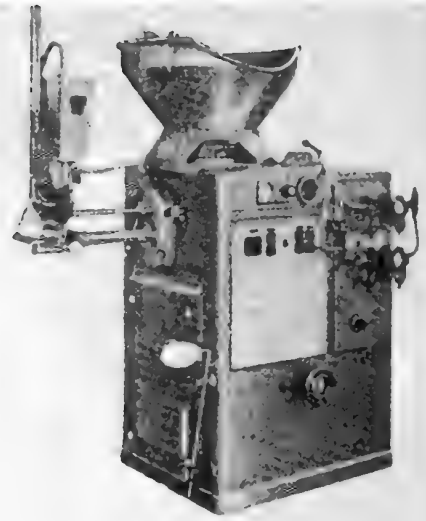
ماكينة اتوماتيكية لتعبشة الجين المطبوخ في عبوات من رقائق الالمنيوم ولحامها نوع Aluseal ISI A حجم
العبوة ٢٢ ، ٣٠ ، ٤٠ ، ٥٠ ، ١٠٠ ، ١٣٠ ، مليلتر قدرتها من ٨٠ - ١٢٠ عبوة دقيقة إذا كان حجمها ٥٠
سم^٣ وأقل ومن ٥٠ - ٨٠ عبوة دقيقة إذا كانت أكبر من ٥٠ سم^٣ انتاج شركة Hamac Hansella GmbH
في فيرسن .



ماكينة تعبئة ولحام حراري اوتوماتيكية نوع 160/2400
Alupak انتاج شركة Alu-pak AG في سويسرا .

ماكينة تعبئة وقفل انايب نوع Arenco
من انتاج شركة Arenco في سويسرا .

ماكينة اوتوماتيكية لعمل وتعبئة عيوات على شكل قوالب
سعة ٥٠٠ غم قدرتها ١٠ - ٣٠ عبوة / دقيقة انتاج
شركة Kustner & Co AG في جنيف



ماكينة تعبئة تحت تفريغ مستمرة بها جهاز تجزئة ولف من نوع
Mini-Matic HF 67 وبها جهاز ضغط اوزان الجين من ١٠
- ٣٣٠ غم انتاج Buttikon/sZ Brundler AG في سويسرا .

ماكينة مياه وخطم الانابيب، موديل
GA 40 امداد الانابيب وفردتها
اوتوماتيكي سعة الانبوبة من ٣
- ٣٠٠ سم قدرتها ٤٠٠٠ انبوبة
بالساعة من انتاج شركة Torricelli
في ميلانو .

ماكينة كلبة اوتوماتيكية موديل FCA
مع مضخة Leonardt صناعة شركة
Niedecker Versch lusstechnik GmbH
في فرانكفورت في المانيا .

ماكينة لتعبئة وقفل علب Alpac وتبلغ قدرتها ٢٤٠٠ عبوة/ ساعة . وتخزن العلب والاطية جاهزة الاستعمال . شركة Hamac-Han sella في Viersen ماكينة تعرف باسم Aluseal تنتج بطريقة اوتوماتيكية علب ذات جدار ناعم خالية من التجاعيد ذات شكل مستدير من لفائف رقائق الالمنيوم وتلأ العلب بالجبن المطبوع وتقفل بأغطية تحتوي على شريط تمزيق . وتقطع الاغطية من لفة خاصة من الرقائق . ويمكن بسترة العلب التي تكون محكمة المنع ، للهواء والغاز ، بل وتعقيمها إذا كان ذلك ضرورياً . وتنتج شركة Alupack في برن بسويسرا ماكينة اوتوماتيكية لتعبئة وقفل هذه العبوات تحت اسم Alupack type 160/2400 . ويمكن تغيير طاقة الماكينة وتنظيمها بمغيز سرعة ، حتى تصل الى ٤٠ علب في الدقيقة كما يمكن تغيير حجم الجبن المعبأ ايضاً ، ويشمل التشغيل الاوتوماتيكي للماكينة سحب عبوات الالمنيوم من مكان تخزينها عن طريق التفريغ ، ونقلها الى موقع التعبئة وملئها ، سحب الغطاء من مكان تخزينه ، وطبع تاريخ التصنيع على الغطاء ثم تغطية العبوات ولحامها . وأخيراً اخراج العبوات المعبأة . وتبلغ طاقتها ٢٤٠٠ علب/ ساعة . ولقد صممت الماكينة بصفة رئيسية لانتاج عبوات مشابهة لنوع Alpac سعة ١٠ - ٢٥٠ غم من الجبن .

وما يستحق الذكر أن شركتي Rathkc . في هامبورج و Alupak قد انتجت ماكينات تعبئة يدوية توضع على المنضدة وتعد هذه الوحدات الصغيرة مفيدة جداً للتجهيزات العملية ولحال المختبرات . ويوصي باستخدامها .

الجبن المطبوع في علب واوعية بلاستيكية :

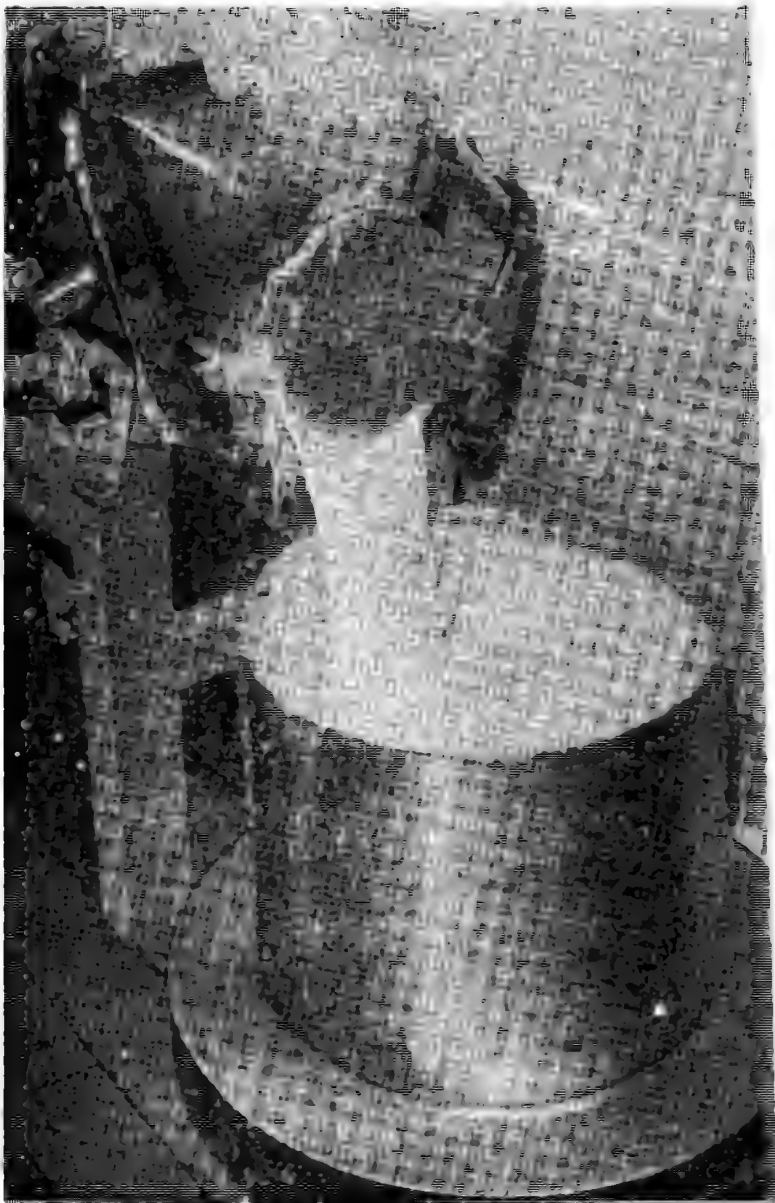
وخلال السنوات العشر الأخيرة انتشر استخدام الماكينة المعروفة جيداً لانتاج العبوات المخروطية الشكل المصنعة في الالمنيوم تحت اسم Alucup التي تنتجها شركة Anderson & Bruun في كوبنهاغن لصناعة الجبن المطبوع . وتبلغ سعة هذه العبوات من ٥٠ - ١٠٠ غم وهي ذات اللون الالامعة براق مدهونة من الداخل بطلاء واحد ومقفولة بعد ملئها بطريقة تجعلها محكمة الهواء بغطاء من الالمنيوم . وتلحم العبوات بجهاز لحام اقتصادي صغير يشغل باليد أو بالقدم . وقد ظهرت حديثاً في الاسواق عبوات ناعمة اسطوانية أو مخروطية مصنوعة من البولي فينيل كلوريد أو البولي ستيرين أو أنواع أخرى من البلاستيك . وتعد هذه العبوات مناسبة بصفة خاصة للجبن السهل النشر والقابل للنشر من الجبن المطبوع . ويمكن استخدام نفس الماكينات التي تستخدم عادة في تعبئة العبوات من نوع Alucups في تعبئة العبوات البلاستيكية أيضاً ، الا أنها يجب أن تقفل وتلحم في ماكينة لحام خاصة .

وفي بعض المصانع يتم وضع العبوات واللاغطية ورفع العبوات بعد ملئها يدوياً . ولقد تم خلال السنوات القليلة الأخيرة بناء انواع عديدة من الماكينات الجديدة خاصة لتعبئة ولحام العبوات المصنعة من البلاستيك ، وأهمها ماكينة Hassia VA2 التي تقوم بانتاج عبوات عميقة من البولي فينيل كلوريد أو البولي ستيرين . يتراوح سمك جدارها ما بين ٢٥٠ - ٦٠٠ ميكرون ثم تملأها بالجبن المطبوخ وتقفلها بغطاء من الالمنيوم أو البلاستيك . ولهذه الماكينة طاقة قدرها ٣٠ عبوة في الدقيقة . وقد انتجت شركة Hamba نوعين آخرين وطورت الشركة ماكينة تعبئة علب جديدة اوتوماتيكية كلياً ، يتم فيها قطع الغطاء من لفة من الشريط وتعبأ الماكينة بعبوات تصل الى ٨٥٠٠ عبوة في الساعة . ويمكن تنظيم السرعة فيها يدوياً . كما قامت شركة Benz & Hügers ببناء ٣ ماكينات لتعبئة العبوات المصنوعة من البلاستيك اطلق عليها الاسماء Transform 8621, Fermvit Copparapid . ولما كانت درجات الحرارة التي تتحملها معظم المواد البلاستيكية التي تصنع منها العبوات من ٧٠ - ٧٥° م فإنه على الرغم من أن العبوات المصنعة من هذه المواد جذابة ومناسبة ، الا أنه لا يمكن استعمالها في تعبئة الجبن المطبوخ الا على درجات حرارة لا تزيد عن المدى المذكور ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة عن ذلك الى تجمع جدار العلبه وتغير شكلها . وللتغلب على هذه الصعوبة يبرد الجبن المطبوخ المزمع تعبئته في علب مصنعة من هذه المواد الى ٧٠° م قبل أن يلامس المواد البلاستيكية .

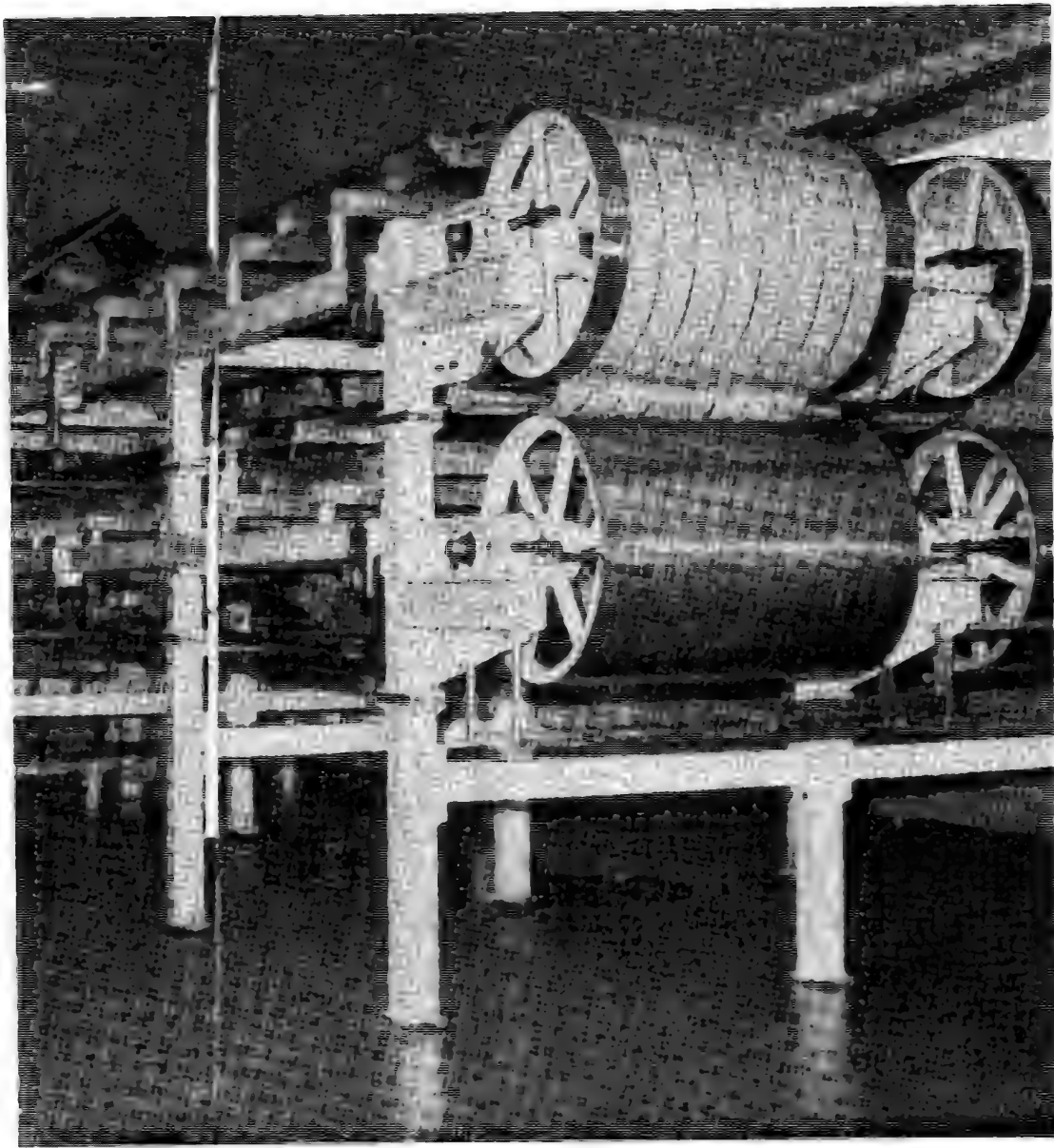
وتشير المعلومات الأخيرة على أن شركة Kalle AG في Wiesbaden-Biebreich قد قامت بصناعة غشاء من البولي فينيل كلوريد القوي تحت اسم gnotherm VK 5915 لاستخدامه لتعبئة الجبن على حرارة مرتفعة وهو ثابت تحت درجات حرارة تصل الى ٨٨° م .

الجبن المطبوخ المعبأ في أنابيب :

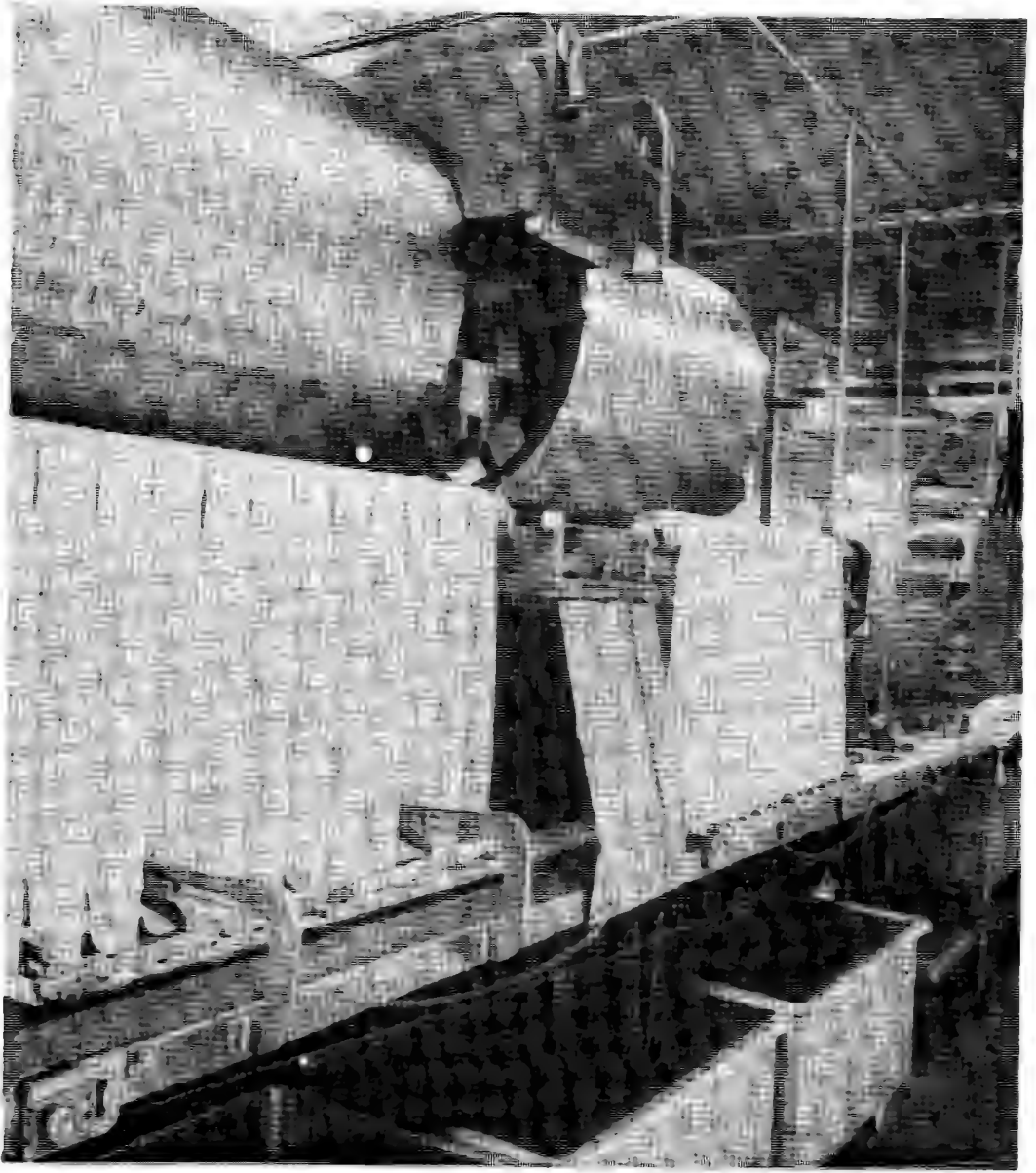
يمكن تعبئة انابيب من المعدن أو البلاستيك ذات غطاء بريي . سعتها تتراوح من ٧٥ - ١٥٠ غم من الجبن المطبوخ ثم قفلها في ماكينات خاصة للتعبئة . ومن الماكينات الجيدة في هذا المجال التي تضعها الشركة السويدية Arenco والتي تصنعها الشركة الايطالية Tonazzi & Co وتبلغ طاقتها من ٢٥٠٠ الى ٤٥٠٠ انبوبة في الساعة .



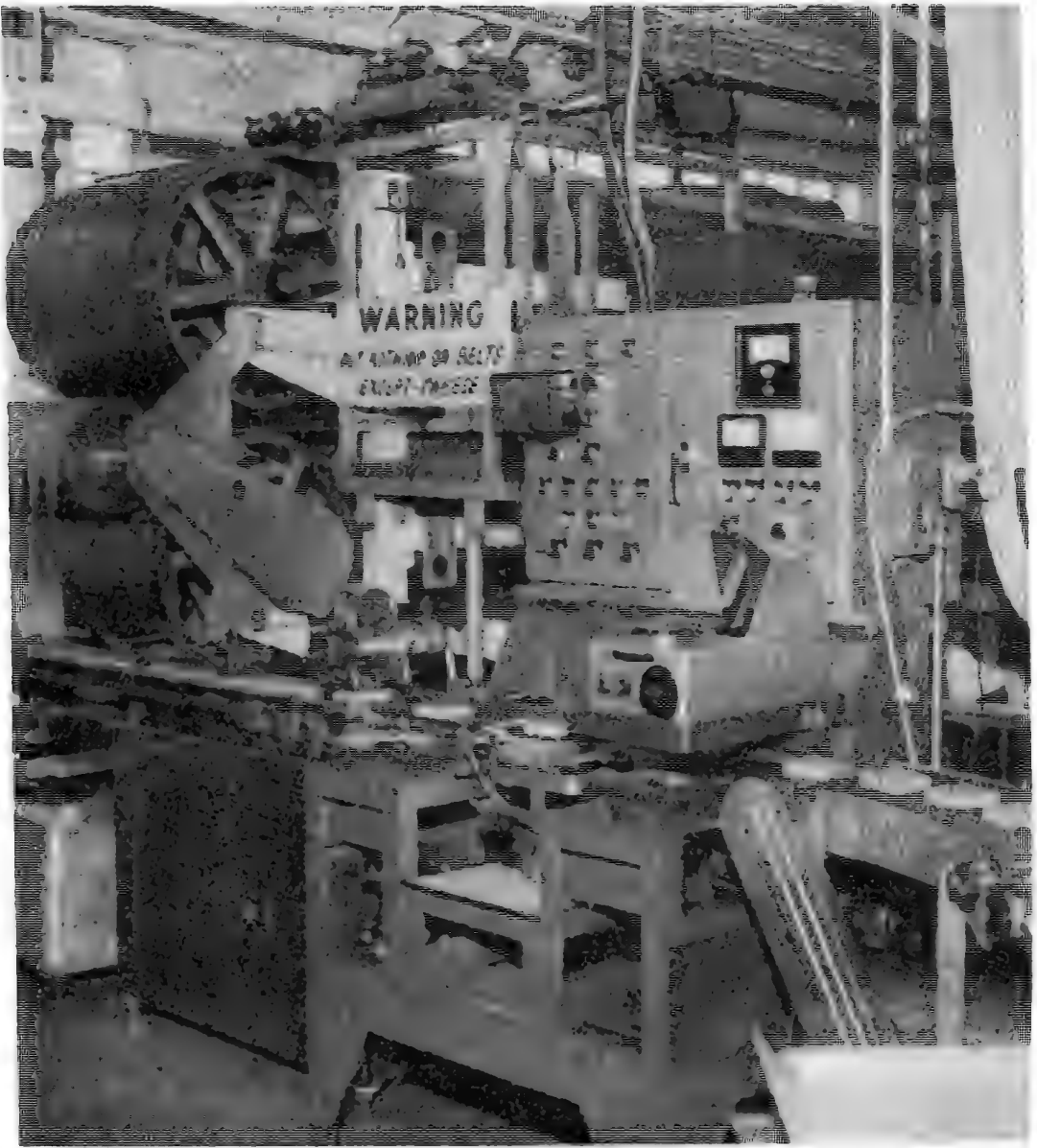
قدر طبع كبير أفقي يخرج منه من المثلثات (أ) وهذا هو المثلث الذي وقع من هذه النقطة على حرام
ما قبل عمله



معدات Sandvik التي تستخدم لصناعة شرائح الجين المطبوع حيث يورق الجين المسال على سطح الشريط الصلب العلوي ، ويجرى تحت تبريد على الشريط إلى مسافة تبلغ حوالي ٨ أمتار إلى الخلف حيث تنقل إلى شريط سفلي ، ثم على شريط صلب مرود حيث نرد إلى درجة أقل ، كلما تقدم الشريط إلى الأمام وتفرد بعدها وتقلب ثم تقطع . ويظهر في الصورة ظهر ماكينة مزدوجة حاص من صنع شركة Sandrik Steel Inc . في Fain Lawn في الولايات المتحدة الأمريكية .



مطر لقسم انتاج شرائح الجين المطبوع في مصنع امريكي كبير وفيه تظهر وحدتان كبيرتان من الشرائط الصلب غير القابل للصدأ المردة (صناعة شركة Sandvik Steel Inc) ونقوم كل وحدة بعمل ١٢ شريط من الجين المطبوع في آن واحد مع امكان انتاج نوعين من الجين - تلف شرائح الجين وتقطع وتغلف .



وحدة تبريد شرائح تنتج ٨ شرائح من الجين وتقبلها وتقطعها وتزننها وتطفئها .



فوالق كثيرة من الحصى المطروح بحملة في غرفة تبريد مصممة لانتاج شرائح

شرائح الجبن المطبوخ :

أدخلت شركة Kraft cheese Co. (٧٦) في أمريكا انتاج الجبن المطبوخ على صورة شرائح سنة ١٩٥٠ والأساس في الطريقة هو ترك مستحلب الجبن السائل ليجري فوق اسطوانة مبردة بحيث يجمد قوامه عليها ثم ينزع الجبن على صورة شرائط مبردة . تقطع هذه الشرائط العريضة بعد ذلك بسكاكين الى شرائح ، ثم توضع بعضها فوق بعض ، على هيئة ٨ طبقات منفصلة . ثم تقطع وتغلف أوتوماتيكيا . وفي سنة ١٩٥٧ ادخلت الشركة المذكورة في ليندنبرج الجبن المطبوخ والمغلف على صورة شرائح الى الاسواق تحت اسم "Scheible Lten" وقد أدى الاقبال الكبير على هذا الجبن لدى المستهلك والنمو السريع لخازن البيع الحالية من الخدمة الى تشجيع شركات أخرى الى انتاج شرائح الجبن المطبوخ وطرحها في الاسواق . وقد أدى التعاون بين هذه الشركات الى اكتشاف طرق جديدة لصنع شرائح الجبن وتطورها .

ولقد كانت أكبر المشاكل التي أمكن التغلب عليها التصاق شرائح الجبن المطبوخ خاصة في الاجواء الحارة . كما ظهرت مشاكل أخرى بالنسبة لعمليات التعبئة وبالتالي خواص الحفظ . وقد أمكن التغلب على مشكلة التصاق الجبن بما يأتي :

- ١ - رفع نسبة المواد الصلبة في الجبن الى حوالي ٥٥ - ٥٦ % .
- ٢ - وضع اوراق من السيليلوز أو البلاستيك فواصل بين الشرائح (٨٥) .
- ٣ - بمعاملة فسيولوجية اضافية لسطح الشرائح. تبعاً لـ Green & Challenge (٤٦) تمرر الشرائح بين اسطوانتين تؤدي الى خروج قليل من الدهن الذي يبرد في الحال بامرار الشرائح بين اسطوانتين مبردتين .
- ٤ - رش اسطح الشرائح وفقاً لبراءة الاختراع الامريكية لـ Long (٨٠) بمحلول مادة رابطة على قاعدة من السيليلوز .
- ٥ - تغليف الشرائح فردية :

أمكن التغلب على احتمال الفساد المبكر الناتج عادة عن نشاط الفطر بتفريغ الهواء من الشرائح واستبداله بغاز خامل (Podlesak, kraft & Milí) (١٢٠) . وهناك طريقة أخرى للوقاية من الفطر (٢٦) سنوضحها فيما بعد تحت عنوان طريقة الحقن (Erekson + Palmer)

ويقسم انتاج الشرائح الى ٤ طرق رئيسه

- أ - طريقة الاسطوانات
ب - طريقة الشرائط
ج - طريقة القوالب
د - الحقن (طريقة الشريحة الواحدة).

أ - طريقة الاسطوانات :

سبقت مناقشة الاسطوانات الكلاسيكية ، وكما هو معروف قد اثبتت هذه الطريقة جدارتها على الرغم من أنه أمكن التفوق عليها جزئياً في السنوات الأخيرة بالطريقة المسماة طريقة الشرائط المبردة Stripcooling . الا أن من المهم ملاحظة أن طريقة الاسطوانات لم يمكن تخطيطها لحد الآن . وتبين المعلومات الحديثة أن شركة Palmer Engineering قد صنعت نوعاً حديثاً من اسطوانات التبريد طاقتها الانتاجية ماثلة لماكنة الشرائط . وتتميز هذه الطريقة باحتياجها الى مكان اصغر بكثير عن ماكنة الشرائط .

ب - طريقة الشرائط :

اعتمدت القاعدة الأساس فيها على تبريد الجين المطبوخ على صورة شريط طويل على جهتي حزام ناقل من الصلب ، يقوم بوضعه على شكل طبقات وتقطيعه . ويمكن تقسيم هذه الطريقة على أربع مراحل :

صناعة الجين المطبوخ	صناعة شرائط الجين المطبوخ
قلب وترتيب الشرائط المبردة	تعبئتها وتغليفها .

وفيها ينشر الجين المطبوخ المصنع من مادة خام مناسبة على حزام ناقل من الصلب غير القابل للصدأ عريض ثم تقسم الطبقة الرقيقة الناتجة من الجين الى ٨ شرائط تبرد على الحزام المتحرك . وتفضل الشرائط من على الشريط العلوي لتقلب رأساً على عقب على الشريط السفلي ليتم تبريد السطح الثاني للأشرطة . وتم جميع العمليات حتى عملية التقلب بعد نزع الشرائط من على الحزام السفلي . وتتطلب هذه الطريقة ذات الأسلوب الدقيق في الصناعة الى اختيار المادة الخام بطريقة خاصة ، وذلك لانتاج اغشية جامدة مرنة لتفي بالصفات اللازمة لتقليبها ، ونزاعها وتجزئتها وتغليفها . وتصنع الاجهزة اللازمة لها في شركة Palmer Engineering Co في West de Pere في وسكنس وشركة Sandvik Steel الامريكيتين .

ويمكن ان نشير هنا الى طريقة ذات أهمية اقترحها Hensgen & Ingle (٥٨)
وفيها تستبدل اسطوانة التبريد بحزام ناقل شريطي ، وتبرد شرائح الجبن بأمرارها
في نفق تبريد .

ج - طريقة القوالب :

وفي هذا النظام تقطع قوالب الجبن المطبوخ الكبيرة الى شرائح وتم هذه
الطريقة على المراحل الآتية :

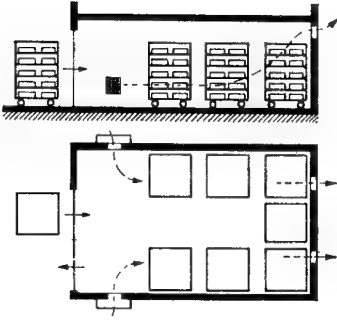
اسالة الجبن صناعة قوالب الجبن
تقسم القوالب المبردة الى شرائح مفردة
تقطع الشرائح الى شرائح ثم تغلف

صنع قوالب كبيرة مسطحة زنة ١٠ - ٥٠ كغم وتشبه طريقة صناعتها تماما تلك
المتبعة في صناعة قوالب الجبن المطبوخ العادية زنة ٢ كغم باستثناء رفع نسبة المواد
الصلبة الى ٥٥ - ٥٦ % في الأقل . ولما كان من اللازم أن يكون قوام الجبن
الناتج قابلاً للشني (طويل) ، مرناً قابلاً للتقطيع الى شرائح ، فإن غالبية الجبن
المستخدم يكون صغيراً مع استعمال املاح استحلاب يوها C + T .

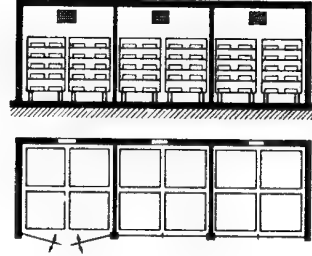
ويجب استكمال اسالة الجبن اذا كان ذلك ممكناً في خلال ٣ - ٤ دقائق . كما
يجب الا ترفع درجة الحرارة الى أعلى من ٧٥° م ، ويكفي في بعض الحالات
٧٠° م . ثم تعبأ كتلة الجبن الساخن في صناديق خشبية غير عميقة مبطنة برفائق
من الالنيوم أو البلاستيك مثل الـ Suprathen المقاوم للحرارة الذي تنتجه
Kalle ثم تبرد تدريجياً في حوالي ١٠ ساعات . وبعد التبريد تقسم القوالب الى قطع
على شكل متوازي مستطيلات طويلة يماثل مقطعها المسطح المطلوب في الشرائح ،
وتناسب الماكينة التي تنتجها Welz في Bergenz لتقطيع البلوكات هذا الغرض
بصفة خاصة . ويستخدم في تقطيع البلوكات الى شرائح ماكينة Berkel في
Duisburg وماكنة شركة Vnion Verpackungs GmbH في
Kempten/Allgau وماكنة Seffelaar & Looyen في لاهاي (Lakes
Stakrite 367 Great

وتشمل ماكينة التقطيع الى الشرائح الاوتوماتيكية المسماة Berkel Slicer
170 GS المعروفة بالـ "Inter leaver" على جهاز التقاط وحزام ناقل
شريطي وجهاز أوتوماتيكي لوضع أوراق بين الشرائح ثم تعبأ الشرائح بعد ذلك في
أكياس من لدائن البلاستيك تحت تفريغ أو في غاز خامل ثم تلحم . توجد انواع

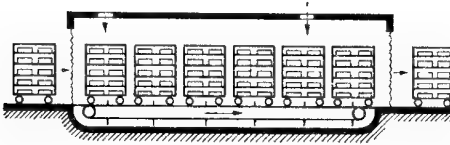
انواع مختلفة من غرف التبريد



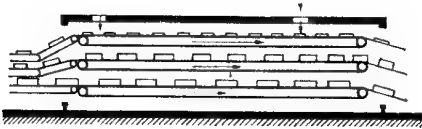
غرفة تبريد بالتهوية



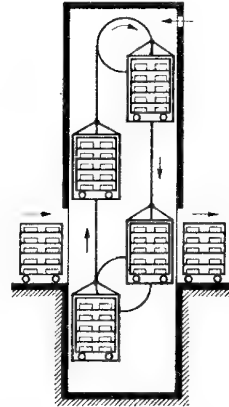
صناديق تبريد بالتهوية يمكن تغيير درجة الحرارة ومدة الحجز بها



نفق تبريد بالتهوية افقي يتم نقل عبوات الجبن فيه على عربات بسرعات مختلفة داخل النفق .



نفق تبريد بالتهوية افقي يتم فيه نقل عبوات الجبن على احزمة ناقلة ذات سرعات مختلفة داخل النفق .



نفق تبريد بالتهوية رأسي تبقى فيه العربات الحاملة للجبن المدة المطلوبة .

طريقة التبريد : بأجهزة تهوية تدفع الهواء الطبيعي من الخارج مع هواء مبرد او هواء مبرد فقط .

كثيرة من الماكينات المناسبة لهذه التعبئة والتغليف حالياً في الاسواق ، منها ماكينة Multivac صناعة Akerland & Rausing و ماكينة Flow pak صناعة Forgrore و ماكينة Sureflow صناعة Mahaffy & Harden في Totowa بنيوجرسي و ماكينة Vacuum Packing Automat صناعة شركة . Kempten في Verpackungs GmbH Union

د - طريقة الحقن :

في هذه الطريقة يحقن الجبن المطبوخ في انايب ناتجة عن لحام شريطين من الالمنيوم أو البلاستيك وبعد التعبئة تقطع الانبوبة لتعطي شرائح مفردة بأقسام غير مفصولة لانتاج عبوة تشبه اصابع الاكوردبون التي ما تزال فيها شرائح الجبن مغلفة بالرقائق . ويمكن أن تطول معاً . يمكن عمل شرائح مفردة وتغليفها في ماكينة أتوماتيكية للتعبئة مثل الـ Multiform صناعة Kustner . ويجب أن تكون المواد الصلبة في الجبن أقل بكثير مما في الجبن المصنع بالطرق السابقة ، إذ يكون التركيز فيها من ٤٨ - ٥٠ ٪ بدلاً من ٥٦ ٪ .

وتوجد في مصانع الجبن المطبوخ في المانيا والدول الأخرى ماكينات خاصة خلاف ماكينة الـ Multiform السابق ذكرها . وتجب الإشارة هنا الى براءة الاختراع التي منحت الى Evanson, Swiftu Co Hengsen, (٥٧) و Nawrocki (١١٣) و Swift & Co Stigall (١٣٨) و Borden & Co و Ereksen & Palmer (٢٦) و Palmer (Swift & Co) (١١٦) . وتعد طريقة Ereksen & Palmer من الطرق المهمة لأنها تتضمن خلو شريحة الجبن المغلف من الهواء والفطر وطبقاً لبراءة اختراعه ، يمكن الوصول الى ذلك بترك العبوة غير ملحومة لحاماً كاملاً بحيث تبقى بعض المنافذ مفتوحة . وتكبس العبوة جيداً حتى يهزب باقي الهواء خلال الفتحات الدقيقة المتروكة ثم تلحم مرة أخرى بالحرارة .

٣ - تبريد العبوات

تختلف طريقة التبريد طبقاً لنوع الجبن المطبوخ والجبن القابل للنشر والسهل النشر . ولما كانت هذه الانواع من الجبن تتعرض بصفة عامة لتحول قشدي شديد فمن المهم جداً ايقاف هذا التحول بالتبريد بأسرع ما يمكن ليبقى الجبن محتفظاً بقوامه القشدي القصير ونعومة بنيته . ويتم التبريد باحدى طريقتين مختلفتين :

أ - توضع العبوات المستديرة أو المكعبة أو المستطيلة المملوءة بالقطع على رفوف ، حيث تعرض لدرجات مختلفة من التبريد .

ب - بالنقل المباشر للقطع أو العبوات المملوءة على حزام ناقل داخل نفق التبريد .

وتوضع القطع الخارجة من ماكينة التعبئة الاوتوماتيكية في صناديق مستديرة أو مستطيلة من الورق المقوى أو البلاستيك على رفوف حاملة وقابلة للنقل . ويوضع حوالي ٣٠ - ٥٠ صندوقاً على الرف الواحد بحيث إذا كان الحامل يحتوي على ١٠ رفوف . فيمكن نقل ٥٠٠ صندوق دفعة واحدة . ويتم تبريد القطع بنقل الحوامل بما عليها من رفوف محملة الى غرف يمر فيها هواء بارد . وفي المصانع تخفض درجة حرارة الجبن على النحو الآتي:

آ - غرف تخزين باردة على حرارة من ١٠ - ٢٥ °م لا يتحرك داخلها الهواء . وفي الاشهر الباردة في السنة تترك الرفوف المحملة في الغرف مع حمايتها من الامطار .

ب - غرفة تخزين يتحرك داخلها الهواء وتستعمل مروحة أو مروحتان للتهوية إذا كان ذلك ضرورياً .

ج - غرفة تخزين باردة .

د - صناديق تبريد متراسة بعضها بعض ، ومفصول بعضها عن الآخر بجدران .

هـ - انفاق تبريد حيث تنقل الرفوف داخلها معرضة لتيار من الهواء البارد .

ويختلف التبريد بالطريقة آ عن ب كثيراً حسب درجة حرارة الهواء ، وإن كانت الطريقة ب أفضل من أ . ويجب تجنب استخدام غرف تبريد باردة (صفر - ٥ °م) حيث يتم التبريد بسرعة أكثر من اللازم قد يؤدي الى تكوين ماء تكثيف . وأفضل الطرق هي د و هـ حيث يتم تبريد الناتج على درجات حرارة موحدة في خلال ٣٠ دقيقة سواء في صناديق التبريد أم أنفاق التبريد . كما أن إنشاء صناديق التبريد أو انفاق التبريد لا يتطلب وقتاً طويلاً ولا تكاليف عالية . ويتم تصميم صناديق التبريد بالحجم الذي يسع معه حامل واحد بما عليه من رفوف . كما يجب أن يكون طول وعرض النفق مقارباً لنظيره للحامل . ويتوقف طوله على عدد حوامل الرفوف التي سيتم تبريدها فيه واحداً بعد الآخر . ويتوقف اختيار طريقة التبريد على المكان الذي سيخصص للتبريد في المصنع .

ويستغرق تبريد الجبن في الانفاق المحتوية على احزمة ناقلة وأسطوانات حوالي ٣٠ دقيقة ، ويمكن استخدام الانفاق الرأسية بدلاً من الانفاق الافقية . وتستخدم فيها روافع بدلاً من الاحزمة الناقلة لرفع الرفوف . وعند تبريد انواع مختلفة من الجبن المطبوخ في نفس الوقت فإن الناتج المبرد يجب تصنيفه عند خروجه من النفق .

تبريد جبن القوالب المطبوخ :

لا يجوز تبريد الجبن المطبوخ القوالب بنفس الطريقة التي يبرد بها الجبن القابل للنشر حيث إنها لا تبلغ الجودة المطلوب في القوام الا بعد مدة طويلة فقط من وضعها في جو دافئ . ويجب أن تخزن قوالب الجبن مجاوراً بعضها لبعض (ملتصقة) . وفوق بعضها على ارضية تحميل . ثم تنقل هذه برافعة هيدروليكية شوكية الى غرف التخزين التي لا تزيد درجة حرارتها عن ٢٠ - ٢٥ °م . وعند التخزين يجب ترك مسافة حوالي ١٨ - ٢٠ مم بين كل قالب واخر . وتوضع الطبقة التالية من القوالب فوق الأولى وعلى المسافات البينية . وتنظم الطبقات بالتبادل طويلاً ورأسياً . ويؤدي هذا الى اكساب مجموعة القوالب ثباتاً أكبر ضد الانهيار . وقد يوضع لوح بين كل طبقتين من طبقات القوالب . ومن الضروري ايضاً قلب القوالب بعد لحامها اذا كانت مغطاة بغطاء . ويؤدي ذلك الى الحصول على سطح ناعم املس متائل . واذا كانت درجة الحرارة في غرفة التخزين غير مرتفعة الى درجة كافية ، تغطى مجاميع القوالب المخزنة بأغطية صوفية لتحفظ بدرجة حرارتها . وتتراوح مدة التخزين بين ١٠ - ١٥ ساعة ، ويجب التأكد من وجود فراغات هوائية بين القوالب لكي تضمن تساوى عملية التبريد .

قطع الجبن المطبوخ الصلبة :

هذا النوع من الجبن المطبوخ يشبه الى حد كبير جداً في خواصه جبن القوالب ويمكن الوصول الى الجودة المرغوبة بزيادة نسبة المواد الصلبة وبالحصول على قوام طويل في الجبن . ولا يجب تعريض هذا الصنف مطلقاً كما هي الحال في جبن القوالب الى تحول قشدي اذ يتطلب تعبئة قطع الجبن مدة اطول من تعبئة جبن القوالب . ويجب أن يتم التبريد على الرفوف على درجة الحرارة العادية . وفي الحالات الخاصة التي تستخدم فيها مادة خام غير اعتيادية يمكن تغليف الناتج النهائي المصنع مباشرة . ومن الضروري أن تؤكد عدم الخلط بين الجبن القابل لعمل شرائح خفيفة ، وبين الجبن المطبوخ الذي اصبح محكماً صلب القوام نتيجة زيادة التحول القشدي فيه .

حفظ الجبن المطبوخ في علب وانايب معدنية :

كما هو واضح من الاسم يصنع هذا النوع من الجبن لتكون له مدة حفظ طويلة . ولهذا يُعرض عادة لعملية تعقيم في الحال بعد التعبئة والقفل ، ويتم ذلك في أوتوكلاف . وبفضل النوع الدوار منه على درجة ١١٧ °م لمدة ٢٠ دقيقة . وتعبأ

العلب أو الانابيب عادة على حرارة قدرها ٩٠° م وتلحم ، ويتم التبريد في الحال . ومن المفضل التعقيم تحت ضغط لتفادي انفجار العبوات ونظراً لفقد كميات كبيرة من الطاقة الحرارية في هذه الطريقة ينصح بتبريد العلب فقط الى ٩٥° م في الاوتوكلاف ثم رفع العلب بقفصها برافعة من الاوتوكلاف وغمرها في حوض به ماء بارد . ولما كان انتقال الحرارة داخل كتلة الجبن داخل الاوتوكلاف بطيئاً جداً ، فإن العلب التي سعتها ٥٠٠ - ١٠٠٠ غم تتطلب وقتاً اطول من العلب الصغيرة (١٣١) . وتؤدي مدة التعقيم الطويلة الى خفض كل من قوام وبنية وصفات طعم الجبن . ولهذا السبب يفضل اذا كان ممكناً استخدام علب صغيرة مسطحة سعتها الى الحد الاقصى ٢٠٠ غم . وفي جميع الحالات من الخطأ أساساً ترك الجبن بعد التعبئة في العلب أو الانابيب لتبرد ثم بعد ذلك توضع في الاوتوكلاف . وقد دلت التجربة العملية في مثل تلك الحالات أنه على أحسن الفروض تبلغ درجة الحرارة القصوى التي يبلغها مركز الجبن ٦٠° م . ويعني ذلك أن تصبح المعاملة الحرارية عديمة القيمة .

واذا امكن رفع درجة حرارة الجبن المطبوخ اثناء التصنيع الى ١٢٠ - ١٤٠° م ، كان تعقيم الجبن بعد ذلك في الاوتوكلاف غير ضروري . واذا ما كانت نسبة المواد الصلبة في الجبن اعلى من ٥٣ % ، واستخدمت درجة حرارة طبخ بين ٩٠ و ٩٥° م فيمكن أيضاً الاستغناء عن عملية التعقيم بشرط أن يكون الجبن الحام المستخدم على درجة عالية من الجودة مع اتباع اقصى العناية والحرص في تصنيع الجبن . وتحت جميع الظروف يجب التوصية بتبريد العلب التي تعقم بطريقة من الطرق السابق ذكرها ، وخاصة اذا كان الجبن المستخدم متوسط التسوية أو كامل . ومن الخطأ تعبئة العلب الساخنة مباشرة في الصناديق ، اذ أن احتفاظها بالحرارة سيؤدي الى إتلاف قوام الجبن . ويمكن أن يؤدي الى التغير أو التفاعل البني .

الجبن المطبوخ المدخن المعبأ على شكل سجق :

يجب تبريد عبوات جبن السجق زنة ٢ كغم أو التي تزن أقل ببطء بتعليقها علر ارفف متحركة وتركها حتى تنخفض درجة حرارتها الى حرارة الغرفة في خلال عدة ساعات . وتوضع العبوات في غرفة مدخنة للتعرض لعملية تدخين على البارد لعدة ساعات ، وعند الضرورة طوال الليل . ويغطي سجق الجبن بطبقة من شمع البرافين لتجنب التجمد نتيجة لفقد الرطوبة خلال الغشاء السيليلوزي .

٤ - معاملات عبوات الجبن المطبوخ المبردة قبل تخزينها

أ - المعاملات اللاحقة :

تجري على العبوات المبردة عدة معاملات عند وصولها الى غرف التغليف اهمها وضع البيانات والربط أي غلق الصناديق بشريط من الورق أو البلاستيك . وحديثاً يكون هذا الشريط مرتبطاً بشريط أو خيط تمزيق ثم تصنف الصناديق طبقاً للأنواع كأن يوضع في كل صندوق من نوعين الى ١٢ نوعاً من الأنواع التي تم تغليفها . وجميع هذه العمليات الثلاث قد تتم باليد وتمثل قدراً كبيراً من العمل وتحتاج الى وقت طويل . ولهذا تجري ميكانيكياً بماكنات خاصة في المصانع الكبيرة . وعلى هذا توجد ماكنات لوضع البيانات وماكنات ربط وأخرى للتصنيف .

ومن ماكنات وضع البيانات والربط المجربة والمفضلة ماكنات Kustner في جنيف وماكنات Verpackungs Industrie في دوسلدورف وماكنة الهيئة السويسرية Rychiger في Steffisburg . وهي تقوم بانتاج ماكنة لتغطية وعمل البيانات على العبوات . وتوضع هذه الوحدة للتشغيل ، حيث تكون عبوات الجبن قد تم تبريدها دون وضع غطاء عليها سابقاً . وتتميز هذه الطريقة بامكانية تبريد الجبن بأسرع ما يمكن في غياب الغطاء الذي يجبس الحرارة . وفي حالة صناعة الصناديق في نفس المصنع يكون للماكنة المذكورة ميزة أخرى حيث يمكن أن ينقل الغطاء اوتوماتيكياً من المكبس الذي يقصه على حزام ناقل الى ماكنة التغطية والبيان . ولما كانت هذه الماكنة اوتوماتيكية كلياً فإنها لا تحتاج لخدمة سوى امدادها باوراق البيان والفراء وعادة تنقل الصناديق بعد وضع البيانات عليها وتغطيتها بحزام ناقل اوتوماتيكياً الى ماكنة الربط حيث يمكن ملؤها باليد في حيز للتخزين . وفي الوحدات الجديدة يوجد جهازاً اوتوماتيكي متصل بالماكنة لوضع الصناديق في التخزين دون أي مجهود يدوي .

تمر الصناديق من حيز التخزين على اسطوانة مسخنة الى : ١٨٠ - ٢٠٠ م وبعد أن يتم تسخين السطح الخارجي للصندوق يوضع الشريط عليه ، مع وضع شريط وخيط التمزيق في مكانه في نفس الوقت ، بعد أن يتم وضع الشريط حول الصندوق بطبع التاريخ والشن على السطح الأسفل للصندوق بنفس الماكنة . ويقوم Rychiger بصناعة ماكنة تصنيف ممتازة . وعلى الرغم من ارتفاع ثمنها ، فإنها تغطي تكاليفها في زمن قصير جداً حيث يحتاج التصنيف الى عمل يدوي ووقت طويل . وهذه الماكنة عبارة عن وحدة لاعادة التغليف لتصنيف

العبوات من ٦ - ٨ اصناف مختلفة من الجبن ويتم تشغيلها بصورة تقريبية على النحو الآتي :

توضع عبوات الجبن الدائرية مغطاة في ٦ - ٨ حوامل تعبئة . ومن الطبيعي أن تكون الصناديق غير مغلفة بالأشرطة ، ويوجد في كل حامل نوع من انواع الجبن وتفرغ الصناديق بطريقة ميكانيكية كما يأتي .

يرفع الغطاء وترفع القطع من الصندوق ، ثم تنقل الصناديق الفارغة والاغطية وقطع الجبن بوسائط أو اشرطة مختلفة للنقل الى الجزء الذي يقوم بتصنيف وخلط القطع من الماكينة ، وهي في الاساس عبارة عن منضدة دائرية في حركة مستمرة . ولها في نفس الوقت القدرة على التقاط قطعة واحدة من كل ٦ قطع مختلفة لتعمل مجموعة جديدة وتضع الماكينة المجموعة الجديدة المكونة من ٦ قطع مختلفة النوع ومصنعة اوتوماتيكيا داخل الصندوق كما تضع الغطاء بإحكام على الصندوق . وبفضل أن تجري عملية التصنيف بصورة مرئية . ويتطلب ذلك صناديق شفافة من البلاستيك أو في الأقل اغطية شفافة من البلاستيك أو السيليلوز تغلف عبوات من الكارتون . ويتطلب عمل مثل هذه العبوات الجذابة مكبس ثقب على الساخن وماكنة تغذية وعدد كبير من العاملين . مثل هذا الجهاز الذي يدعو للاعجاب مرتبط بتكاليف تشغيل عالية .

أخيراً يجب وضع صناديق الجبن في علب من الورق المقوى أو صناديق ، تغلق عادة بتغريتها أو تخزيمها بالأشرطة أو السلك والمسامير . وهناك كثير من الماكينات المعروفة في الاسواق تقوم بهذه الاعمال .

ب - التخزين :

يجب تخزين عبوات الجبن المطبوخ بأسرع ما يمكن على درجات حرارة بين ٥ - ١٠° م . ومرة ثانية من الضروري أن تؤكد عدم تخزين الجبن المطبوخ على درجات حرارة أقل من صفر° م ، إذ يؤدي التجميد الى هدم بناء الجبن فضلاً عن تكثف الرطوبة على الصناديق عند اخراجها من التبريد مما يؤدي الى فسادها مبكراً .

ما تأثير التخزين على درجات حرارة عالية ؟

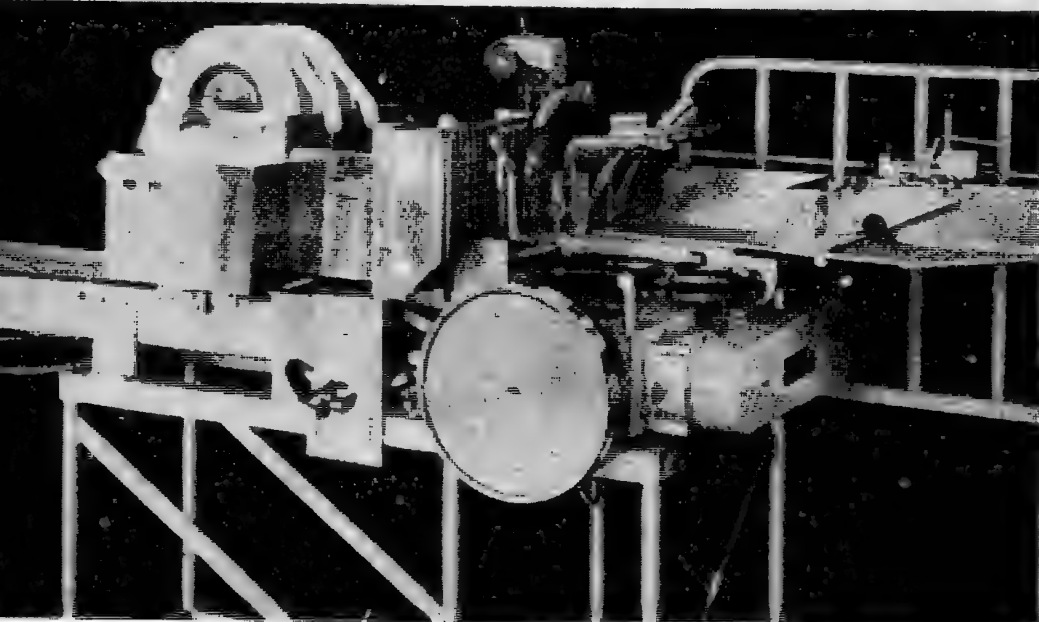
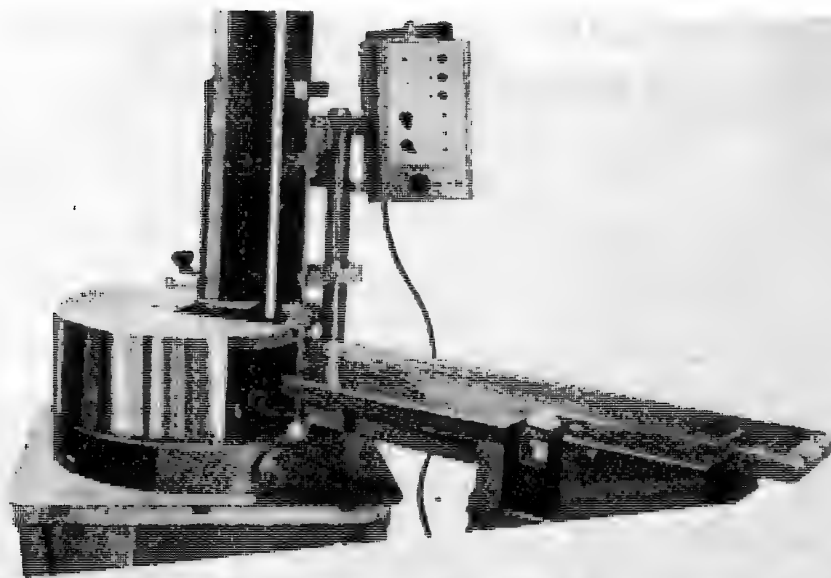
كثيراً ما يتعرض الجبن المطبوخ لدرجات حرارة اعلى من ٢٠° م عندما لا تكون عملية التبريد كاملة ، وقد تبلغ هذه الدرجات ٣٠° م في البلاد الحارة .

ويمكن أن يحدث ذلك أثناء النقل أو التخزين. وكثيراً ما لا يلتفت لارتفاع درجة الحرارة التي يخزن فيها الجبن المطبوخ نظراً لوجود اعتقاد لقابليتها للتخزين بلا حدود - لسوء الحظ. فهل أن الجبن المطبوخ حقيقة معقم تعقياً تاماً؟ إذا اجريت عملية التعقيم أثناء التصنيع سواء اكانت على حرارة عالية لمدة قصيرة أو بوساطة الاوتوكلاف أمكننا أن نؤكد أن الناتج النهائي يكون معقماً طالما اتبعت الشروط الصحية والعناية المطلوبة في عمليات التصنيع. ولسوء الحظ لا يضمن استخدام درجات الحرارة لمدة قصيرة في التعقيم الحصول على ناتج معقم تعقياً مطلقاً. وكثير من المصانع تستخدم اجهزة الطبخ التقليدية التي تصل درجة الحرارة فيها الى ٨٥ - ٩٥ م أو اعلى قليلاً. بمعنى أنه يمكن أن توجد بكتريا الكلوستريديا. فضلاً عن عدد من الخلايا الحضرية، ويجب الا يغيب عن البال ذلك.

هذه الجراثيم ومن ضمنها الكلوستريديا في اغلب الاحوال ستستمر في النشاط وتزداد بزيادة مدة التخزين على درجات حرارة من ٢٥ - ٣٠ م وتسبب فساد الجبن. ولهذا يجب تجنب تخزين الجبن لمدة طويلة على درجات اعلى من ٢٠ م، كما أن تخزين الجبن المطبوخ المعقم على درجات حرارة عالية غير مرغوب فيه، إذ بتغير التركيب البنائي للبروتين وتقل جودة الطعم، ولو لم تحدث تغيرات بكتريولوجية. فضلاً عن أن عيوباً معينة لا تظهر عند التخزين على درجات الحرارة العادية أو المنخفضة، وتظهر بشدة عند التخزين على ٣٠ م.

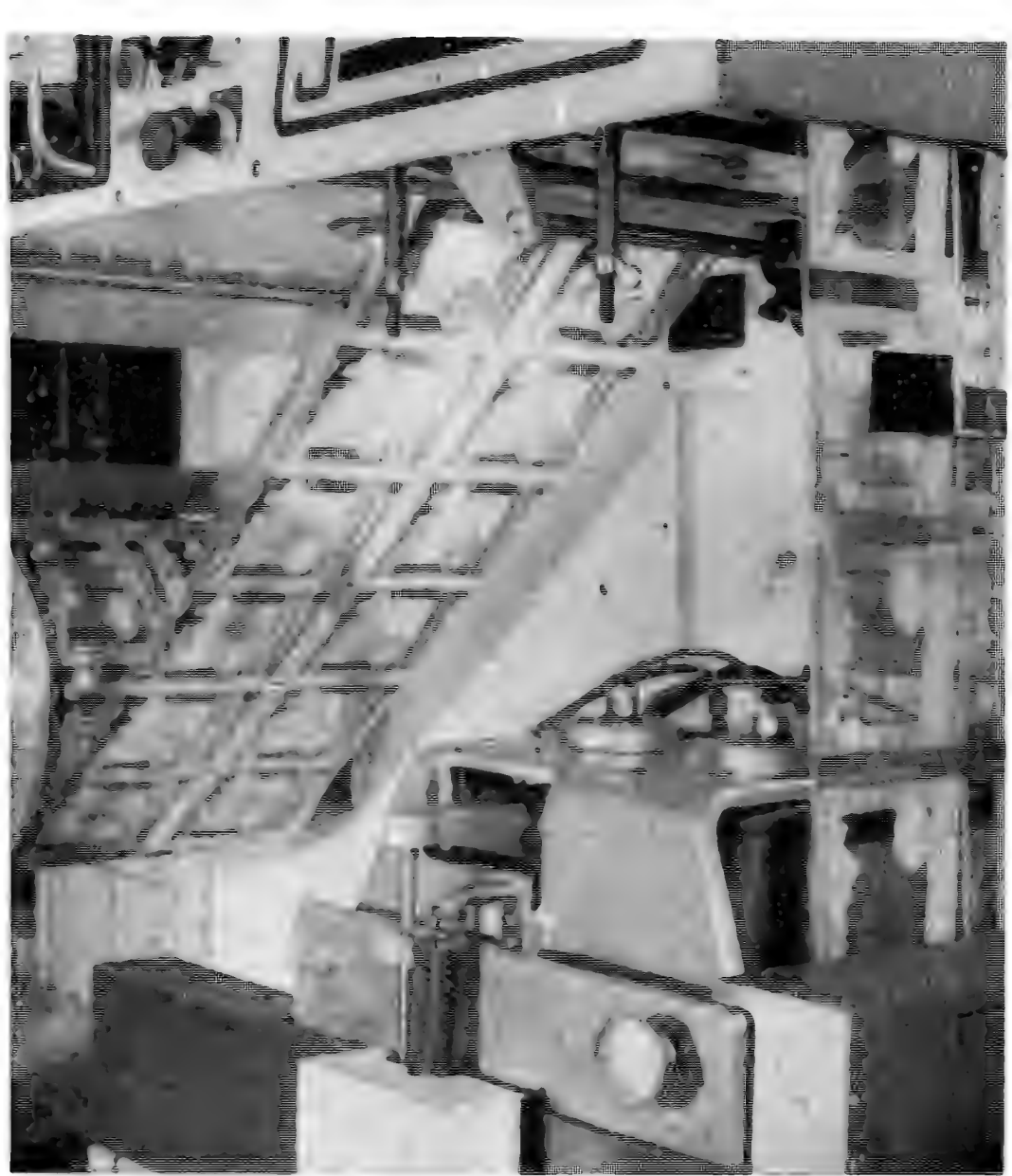
ومن امثلة ذلك عيب الترميل الذي يعزى في الغالب الى تكون بللورات دقيقة أو خشنة من فوسفات الكالسيوم الشائبة (البيرو فوسفات). ولقد اجريت تجارب منتظمة في غالبية المصانع جيدة الادارة بتخزين عينات ممثلة للجبن المطبوخ لمدد محدودة من الوقت على درجات حرارة مختلفة ١٠، ٢٠، ٣٠، ٣٧ م. وتبين النتائج المبينة على التقييم الحسي للعينات بعد التخزين على درجات ٣٠ و ٣٧ م الى امكانية تغير المنتجات بعد مدة من التخزين.

هذا ويجب تناول التفسيرات والتنبؤات الخاصة بالتغيرات الكيماوية والبكتريولوجية والطبيعية في البروتين بشيء ضروري من الشك. فإن التفاعلات التي تحدث على ٣٠ م ليس من اللازم أن تحدث على درجات الحرارة المنخفضة حتى بعد مدة طويلة من التخزين. ويشير المؤلف الى أنه قد تمكن من الحصول على مثل هذه الملاحظات عدة مرات خلال السنوات التي عملها. وعلى سبيل المثال يمكن أن تتكون بللورات من فوسفات الكالسيوم الشائبة بطريقة مكثفة جداً في الجبن المطبوخ بعد تخزينه لمدة ١٤ يوماً على ٣٧ م. على حين لم يظهر أي أثر لها في العينات التي خزنت على ٢٠ م حتى بعد التخزين لمدة خمسة أشهر.

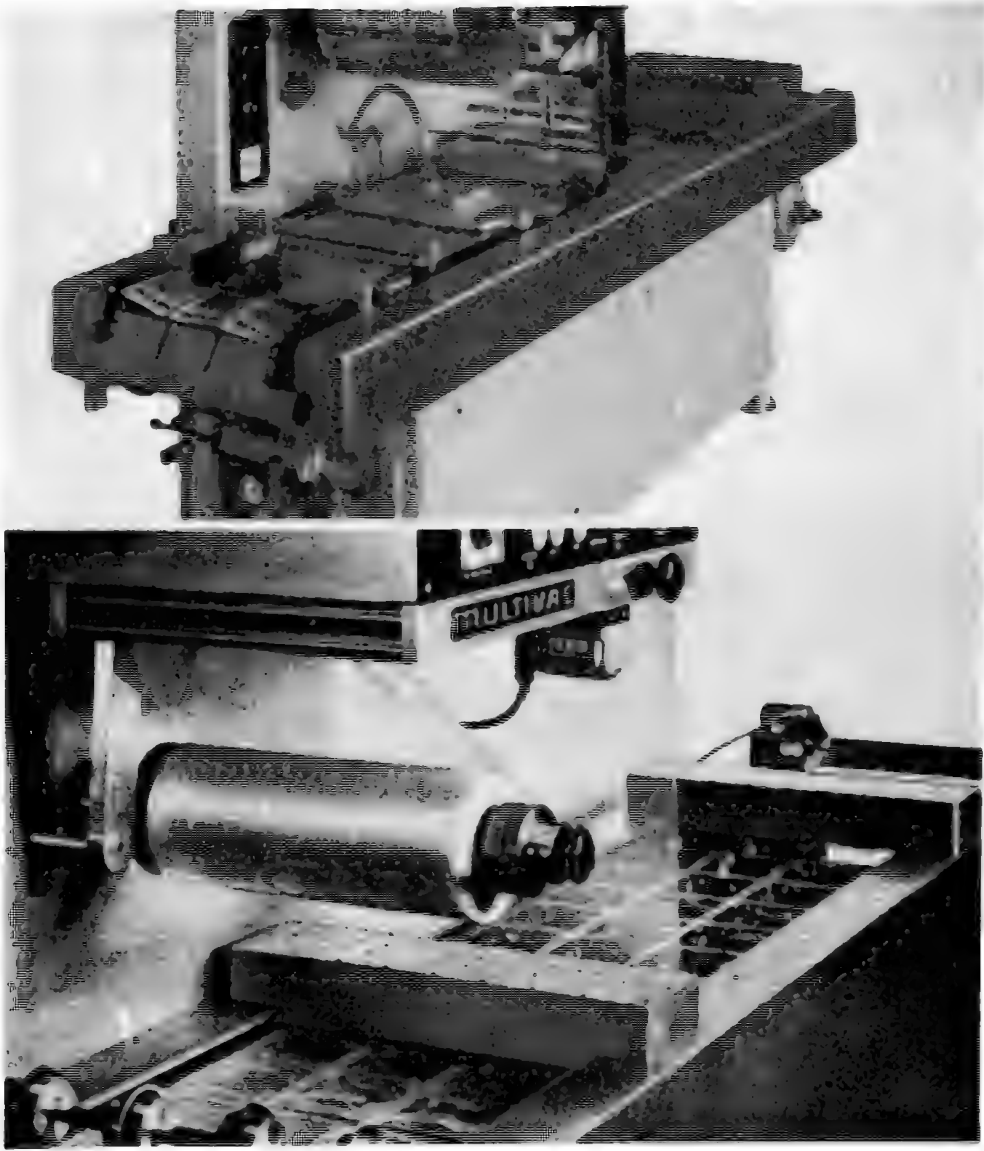


ماكينة تقطيع الجبن الى شرائح من حركة "Stackrite" Grate lakes صناعة Seffelaar & Looyen NV في لاهاي .

ماكينة اتوماتيكية لتقطيع الجبن الى شرائح من ماركة Berkel تقطع وتنقل وتضع طبقات فاصلة من الاغشية صناعة شركة Duisburg Berkel GmbH - المانيا .

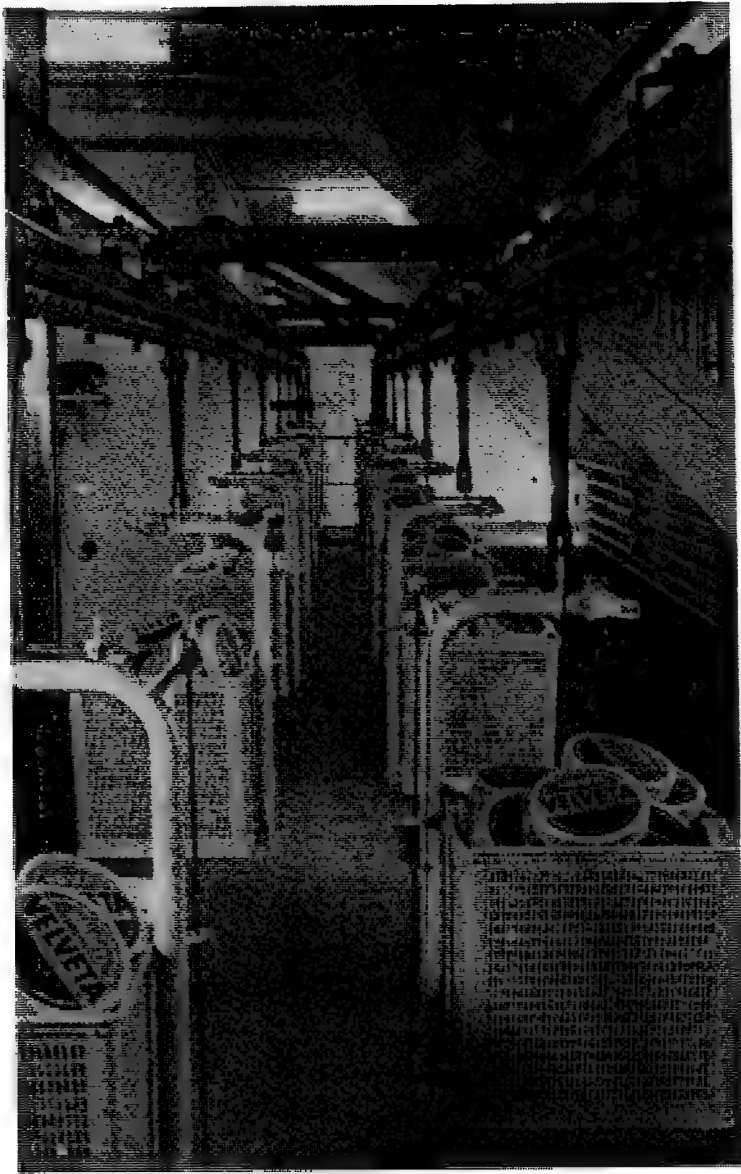


منظر جزئى من ماكينة قطع وتعلف شرائح اللحم مارك Sureflow صناعة شركة Mahaffy & Harder Engineering Co.

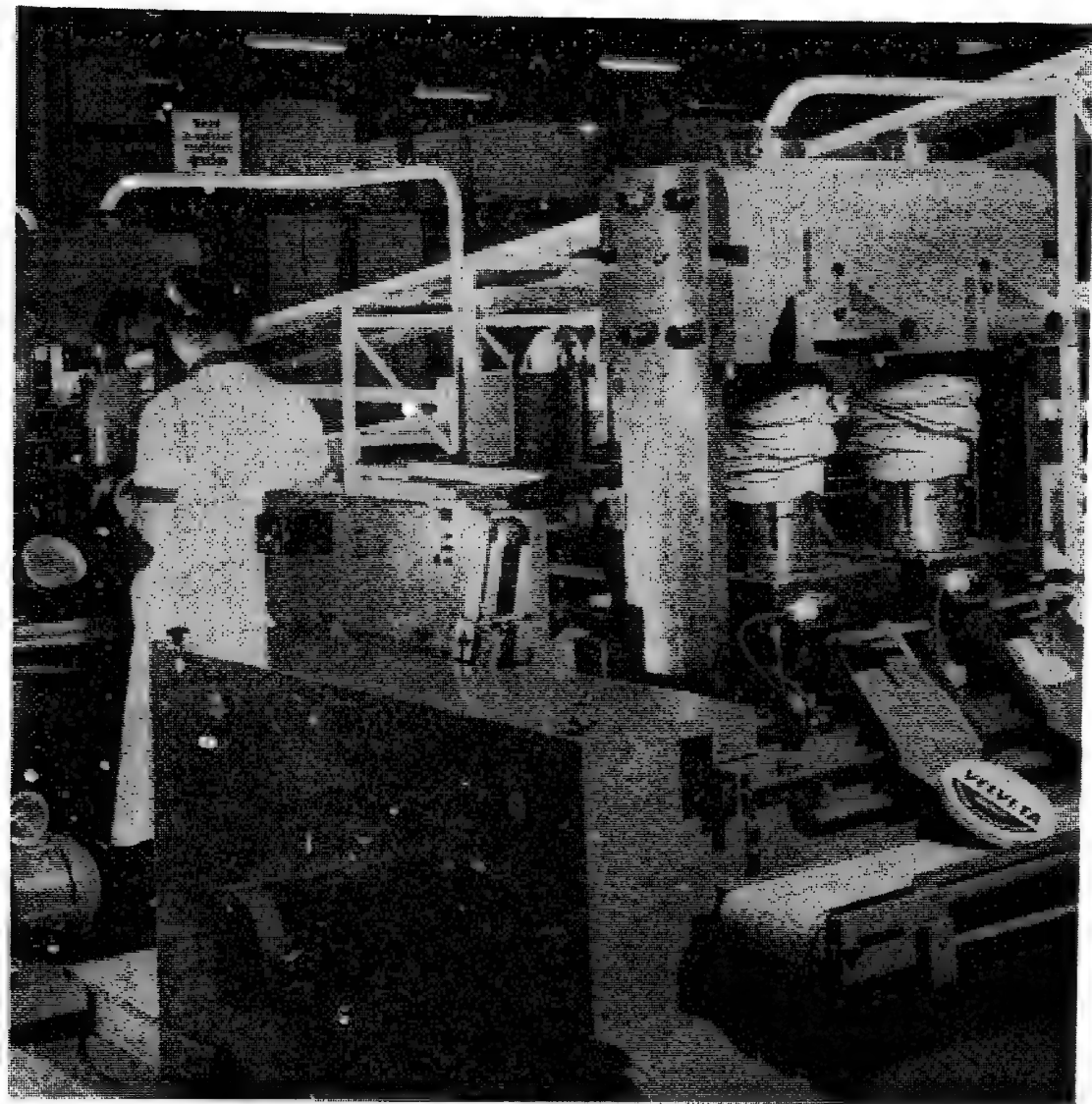


ماكينة اوتوماتيكية لتغليف الشرائح تحت تفريغ نوع RF8 انتاج شركة Verpackungs GmbH
Allgau /Kempte

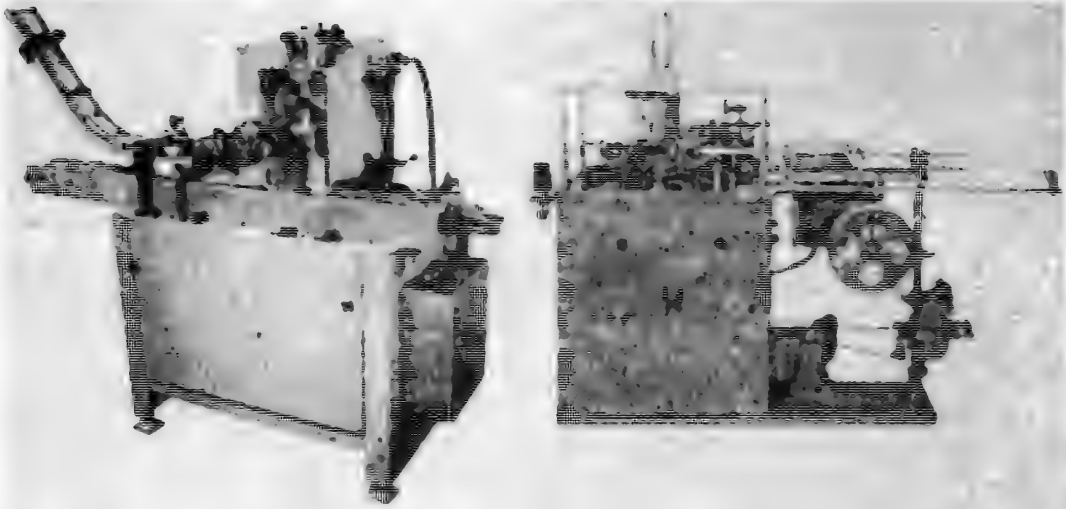
ماكينة Multivac R57 لتشكيل باكتات بالضغط وتغليفها تحت تفريغ صناعة شركة Akerland &
. Rausing



نقل الصناديق الفارغة الى ماكينة التمشيط يمثل مشاكل مختلفة لكل شركة . وفي الصورة تظهر الصناديق المستديرة تنقل بمصعد صندوقي من غرفة تخزين مواد التغليف الى غرفة ماكينة لتمشيط الاوتوماتيكية .



مع الزيادة المستمرة في الانتاج ، سيواجه كل مصنع يوماً ما ضرورة انتاج العبوات بكائنه الخاصة . وتبين الصورة اجهزة اوتوماتيكية لانتاج الصناديق المستديرة .



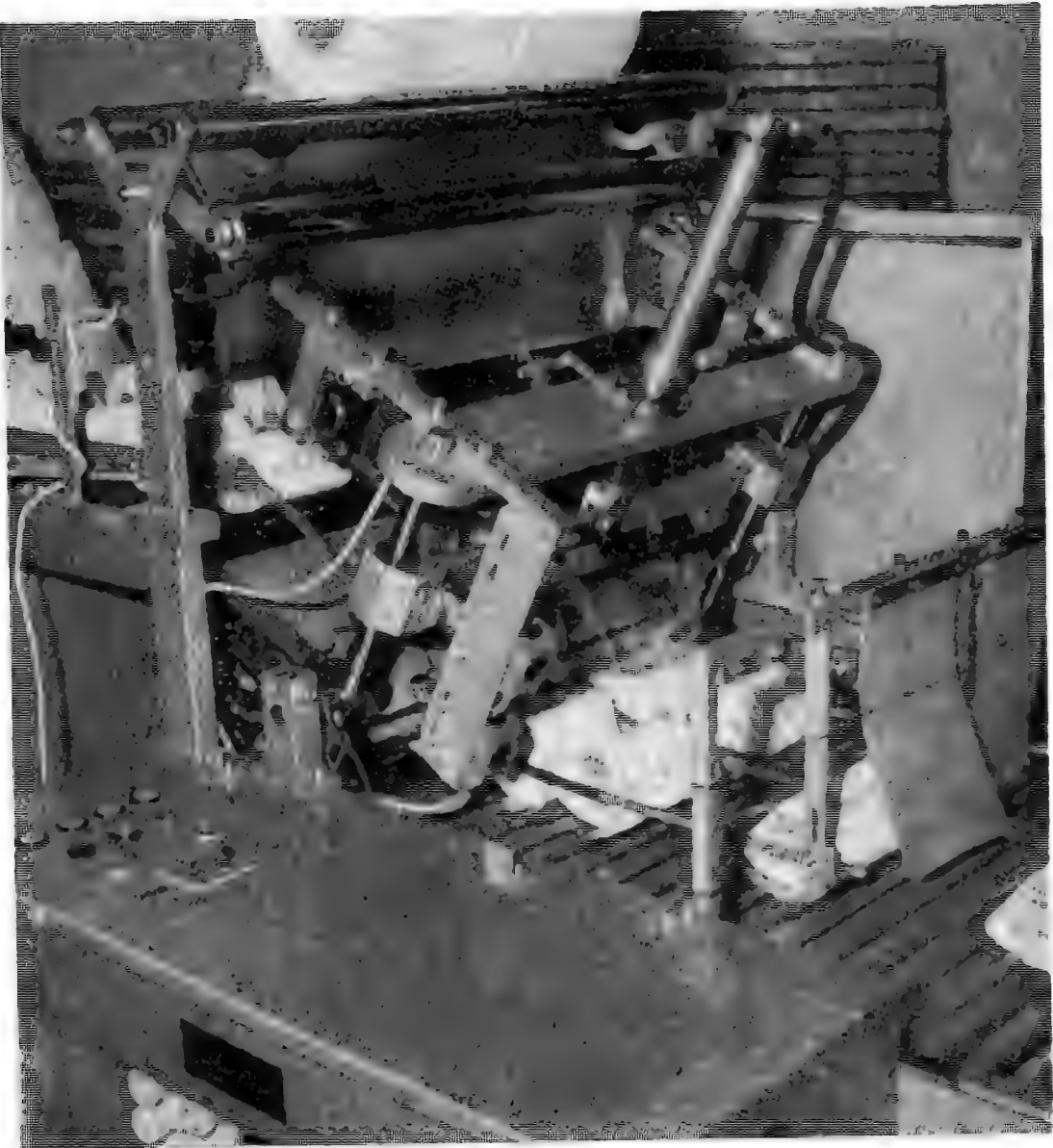
ماكينة تغطية ووضع البيانات على صناديق الجبن
المطبوخ في انتاج شركة Hans Rychiger في
Steffisburg سويسرا .

ماكينة وضع البيانات على صناديق الجبن المطبوخ
الدائرية موديل ٥٤٦ من انتاج شركة Verpackungs
Automaten GmbH في دوسلدورف .

ماكينة تصنيف الجبن وتعبئة في صناديق موديل ١٤٤٨ صناعة شركة Hans Rychiger GmbH في
Steffisburg سويسرا



صناديق الجبن المطبوخ المترصة مخزنة في غرفة تبريد بالهواء في رفوف على عربات .



مطر لاجهرة تغليف وتجميع قطع الخس الثلثة من ٥ - ١٠ قطع في الدفعة في ماكينة تغليف من نوع Beck packaging مستخدمة رقائق الومنيوم منكشئة.



منظر لحرقة التغليف في مصنع حن مطبوع يظهر العناية المبدولة في التعطيف النهائي لصناديق الجبن في
كارنومات كبيرة



الجبن المطبوخ في مخزن مبرد مهياة للتوزيع .



من الاشكال المرغوبة للجين المطبوخ تغليفه على صورة عبوات سحق مدخنة ، تزن حوالي ٢ كغم . وهي تنتج طبقاً لمواصفات معروفة جيداً ، تحتوي غالباً على لحم الخنزير ثم تدخن تباعاً .

وتبين التفاصيل السابقة بوضوح الأهمية الكبيرة للمعاملات اللاحقة. للتغليف في صناعة الجبن المطبوخ . إذ يتوقف الجهد الذي يبذل لصناعة الجبن جميعه ، والذي يبدأ من قدر الطبخ الى المعاملات اللاحقة . ويجب أن يتم تبريد كل صنف من الجبن بما يلائمه بالضبط للحصول على الصفات المطلوبة للجودة . فالجبن القابل للنشر الذي يعبأ في علب ورق مقوى وهو ساخن بدلاً من أن يبرد ، يمكن أن يتطور الى ناتج يزداد فيه التحول القشدي على حين أن جبن القوالب الذي يبرد بسرعة . كما هو لازم في حالة الجبن القابل للنشر لا يمكن أن يكتسب الجمود الضروري والقابلية للتقطيع الى الشرائح المرغوبة في هذا النوع .

ولتلخيص ما سبق يمكن القول بأنه قد ظهرت حاجة ماسة الى تذكير جميع صانعي الجبن المطبوخ بعدم الاهتمام بعملية الطبخ فحسب ، وانما بالعمليات التي قد تبدو غير هامة مثل عملية التبريد والتغليف والتخزين .

الفصل الثالث

تصميم مصانع الجبن المطبوخ

يبدو ضرورياً بعد أن اعطينا وصفاً مفصلاً للماكينات المستخدمة في مصانع الجبن المطبوخ وفوائدها مناقشة التصميم الهندسي للمصنع وترتيب المعدات داخله . ولا تتوقف كفاءة المصنع على تصميمه ومجموعة المعدات الموجودة فيه فحسب ، وإنما أيضاً على الوضع الصحيح للماكينات وترتيب بعضها الى بعض والى طاقتها وموقعها في البناء كله . إذ يجب أن يسير الانتاج بسهولة وترتيب دون معوقات بحيث يمكن عند تشغيل الماكينات بكامل طاقتها الانتاجية ، حذف جميع الخطوات التصنيعية والعمليات اليدوية أو الميكانيكية غير الضرورية التي تكون عادة غير مطلوبة . مثل ذلك يتطلب تصميم العمليات جميعها بدرجة كبيرة جداً من العناية . ويتوقف وضع الماكينات في المصنع على شكل المصنع نفسه . كما يتوقف ذلك على عدة عوامل مثل مساحة وتكاليف موقع البناء والسعة المطلقة ، ووضع تصميم المصنع عليها ، وبرنامج التصنيع الذي يتطلب احجاماً مختلفة من ساعات الغرف والصالات . وحتى اليوم تم الاتفاق على ثلاثة انظمة للمباني ، على اساس أنها انظمة مناسبة هي :

١ - المصنع الرأسي أو المتعدد الطوابق .

٢ - المصنع الأفقي .

٣ - مصنع الأرضفة .

١ - التصميم الرأسي أو المتعدد الطوابق :

يمكن أن يتكون المصنع من عدة طوابق (٢ - ٦ طوابق) بحيث تسير عمليات التصنيع من اعلى الى اسفل . ولما كانت المواد تنزل من أعلى الى اسفل طبقاً للجاذبية الارضية ، كان النقل اليدوي أو الميكانيكي فيه محدوداً . فإذا كان المصنع مكوناً من ٣ طوابق سارت عمليات التصنيع على ما يأتي : -

كما هو معتاد في معظم مصانع الجبن المطبوخ تقع غرفة تخزين الجبن في السرداب . وعلى ذلك يكون تنظيف الجبن الخام ونزع قشرته في غرفة في السرداب

مجاورة لغرفة تخزين الجبن . ينقل الجبن المنظف الى الدور الثالث بمصعد خاص حيث يتم تقطيع الجبن بماكنات ، توجد في هذا الطابق مثل ماكنة السحق وماكنة الثرم والاسطوانات . ينقل الجبن الناعم المخلوط بعد وزنه خلال انابيب نقل هابطة الى قدر جهاز الطبخ في الطابق الثاني مباشرة اسفله .

وبعد طبخ الجبن في الطابق الثاني، ينقل بأنابيب هابطة الى الطابق الأول حيث ماكنات التعبئة والتغليف وعلى الرغم من أن هذا النظام الرأسي يبدو دون شك جذاباً ومرتباً ، لكنه يلائم فقط المصانع الكبيرة . لما كانت رؤية المصنع كله صعبة ومتعذرة خلاف المصانع الافقية . فمن اللازم توفر توافق تام بين جميع عمليات التشغيل في الطوابق المختلفة وتستخدم عادة اشارات ضوئية أو صوتية لتنظيم عملية التصنع .

ب - التصميم الافقي :

توجد المعدات في هذا التصميم في طابق واحد ولكنه مقسم الى عدة صالات . ويتميز هذا النظام بدرجة كبيرة في امكانية الأطلاع أو السيطرة على جميع اجزاء المصنع . ومن ناحية أخرى يعيبه الزيادة في النقل اليدوي أو الآلي لكتلة الجبن . فالجبن الجام الذي ينظف كما هي الحال في المصنع متعدد الطوابق في السرداب ، تجلب الى الطابق الأول ، إما بمصعد أو بحزام صاعد ، حيث ينقل من ماكنة الى أخرى . ولكن تكاليف انشاء المصنع الافقي يكون عادة أقل من تلك لمصنع رأسي . ويبدو أن هذا التصميم اكثر ملاءمة للمصانع المتوسطة والصغيرة . ويوصي بتطبيقه إذا كانت الأرض المتوفرة للبناء ذات سعر رخيص .

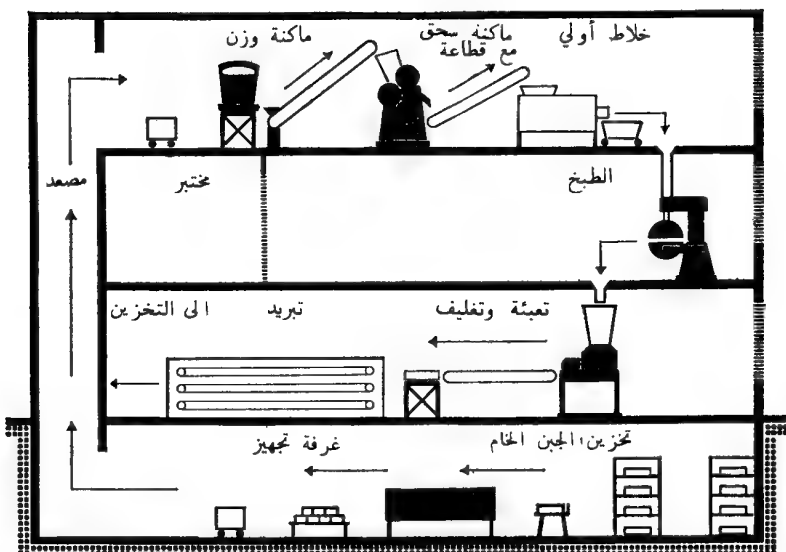
ج - التصميم ذو الارصفة :

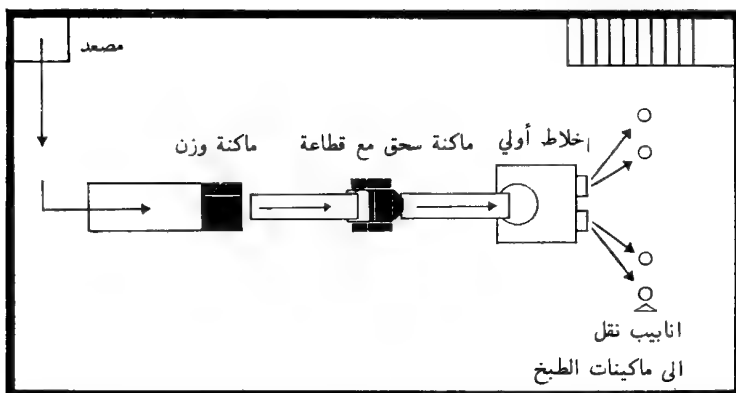
وهو نظام يجمع بين مميزات التصميمين السابقين ؛ إذ تثبت الماكينات في المصنع على ارتفاعات متدرجة في صالة افقية كما هي الحال في التصميم الأفقي بحيث يمكن نقل كتلة الجبن الى اسفل بواسطة الجاذبية الارضية بدون استخدام أي قوى يدوية أو ميكانيكية اضافية كما هي الحال في التصميم الرأسي .

وتمثل الطرق الثلاث أفضل التصاميم المعروفة التي تستخدم في المصانع في الوقت الحاضر . وقد اثبت كل منها نجاحها وملاءمتها في المجال الذي صممت فيه . ويتوقف اختيار أي من هذه الطرق بدرجة كبيرة على الظروف المحلية والطاقة الانتاجية ونوعية الانتاج . وهناك كثير من التصاميم ، وبخاصة إذا وضع في الاعتبار وجود مبنى قائم، يراد التوسع به أو إعادة بنائه . وعند اختيار أي

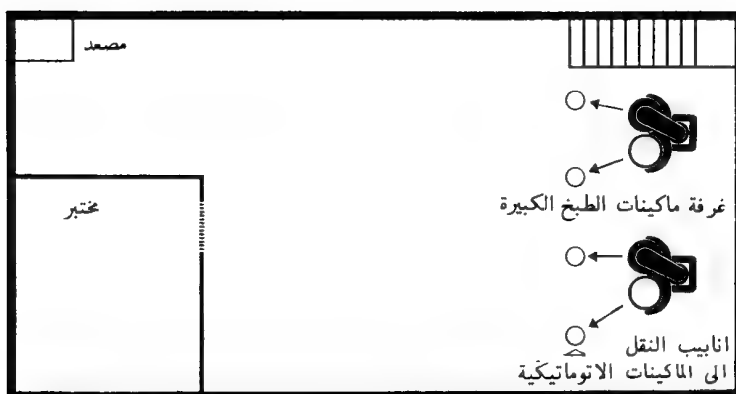
تصميم من التصاميم يجب الأخذ بالحسبان توفر المساحة أو الفراغ عند انشاء المصانع الجديدة للتوسعات المستقبلية . ولقد علمتنا التجربة دائماً أن الطاقة التي يصمم على أساسها المصنع في البداية لا تكون بعد فترة قصيرة جداً كافية . ولقد فتح Joseph Vogele AG في مانهايم مكتب خدمة واستشارات لتخطيط وتصميم مصانع الجبن المطبوخ الجديدة .

لتصميم مصنع رأسي لصناعة الجبن المطبوخ

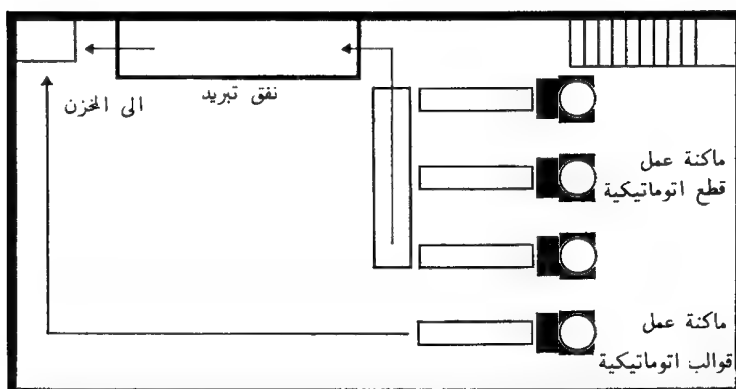




الطابق الثالث

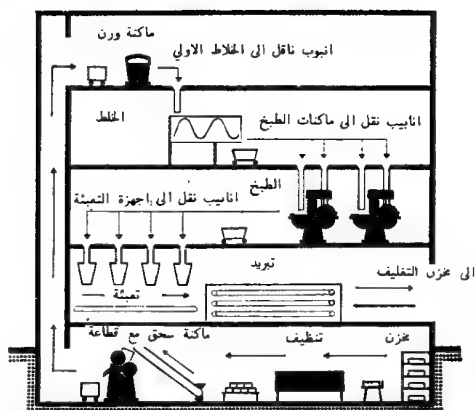
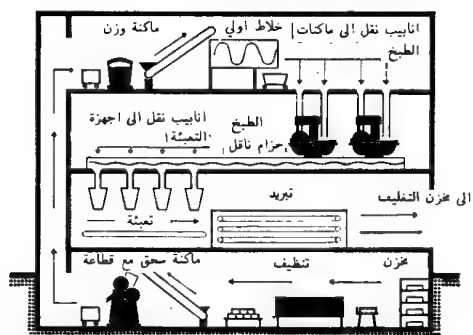
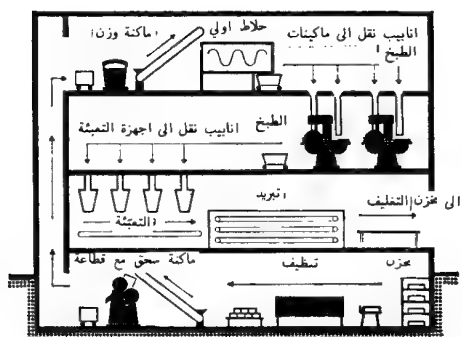
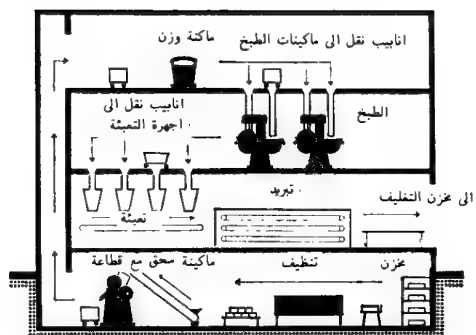


الطابق الثاني

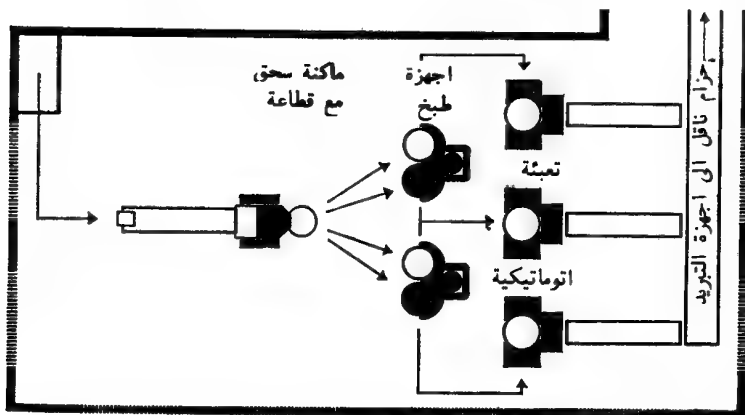
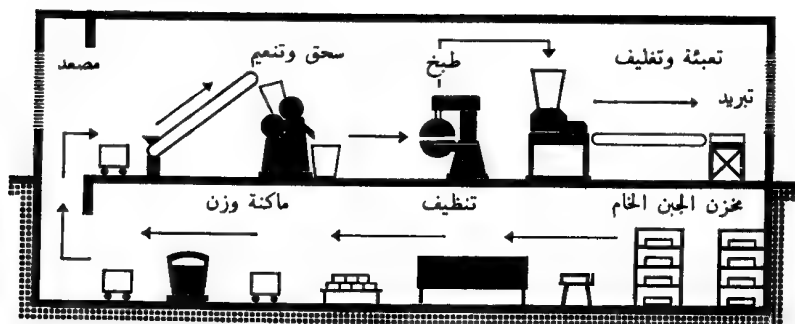


الطابق الأول

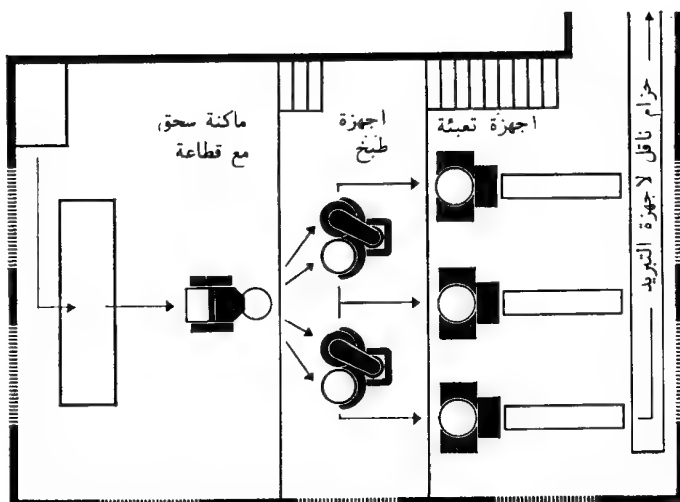
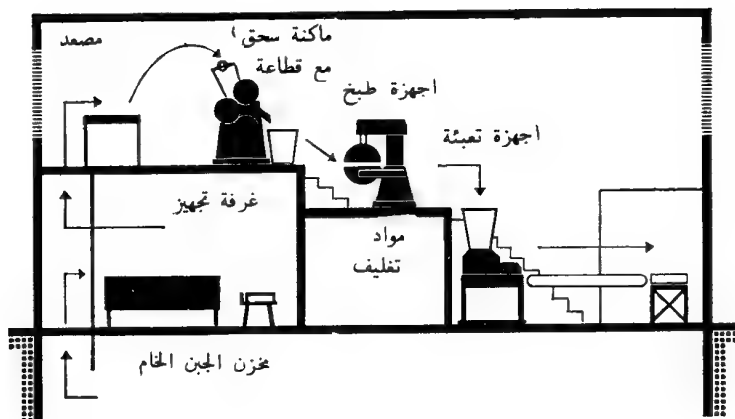
أنواع مختلفة من التصاميم الرأسية



تصميم مصنع افقي للجبين المطبوخ



تصميم مصنع للجبين المطبوخ على مستويات مختلفة .



الفصل الرابع

التنظيف والتعقيم في مصانع الجبن المطبوخ

من تفاصيل الفصل الثاني من هذا الكتاب عن صناعة الجبن المطبوخ في المصانع يظهر عاملان هامان هما :

١ - في جميع الاوقات توجد امكانية لانتاج جبن مطبوخ كامل بشرط أن لا يوجد أي عيوب في المادة الخام واستعمال ملح استحلاب مناسب له قدرة عالية على الاذابة مع اتباع طرق سليمة للتصنيع في اجهزة طبخ تقليدية تعمل بصورة جيدة .

٢ - عند استخدام طريقة الحرارة العالية لمدة قصيرة تحت نفس ظروف العمل المذكورة في اعلاه . يمكن الحصول على ناتج ثابت معقم . ويتطلب ذلك عدم حدوث أي تلوث عقب معاملة الجبن بالحرارة العالية في قدر الطبخ وحتى تغليفها النهائي . ولقد سبق أن نوقشت الصعوبات التي يمكن مواجهتها . وقد تكون النظافة والتعقيم غير الكافيين سبباً للتلوث ويجب أن يتفق على أن هناك مشاكل معينة تفرض نفسها عندما تجرى محاولة لتخليص مصنع الجبن المطبوخ من جميع الكائنات المجهرية . فالجبن المطبوخ عندما يبرد يصبح لزجاً لاصقاً ؟ مع جفاف السطح أو احتراقه . هذه المواد الصلبة المحترقة صعبة الذوبان لا يمكن ازالتها من قدر الطبخ أو انايبب النقل أو ماكنات التعبئة الاوتوماتيكية أو المضخات أو المجنسات الا بصعوبة كبيرة . ولذا يجب بذل العناية الكافية والانتباه لعمليتي التنظيف والتعقيم (١٢ ، ١٧٦ ، ١٧٨) . وليس الغرض أن نعطي هنا وصفاً عملياً وانما لنؤكد الضرورة السريعة لتنظيف وتعقيم شديدين منتظمين . والمقصود بالمنتظم أن يجري مباشرة بعد نهاية كل دفعة عمل . وفي نهاية التصنيع مساءً . واحياناً في وسط النهار ودائماً قبل تغيير صنف جبن مطبوخ لآخر .

وقد ثبتت صلاحية مواد تنظيف خاصة تحتوي على قاعدة من الفوسفات المتعددة . تقوم بتشيط الكالسيوم واذابة البروتين وتشيتب المستحلب . ومن هذه المنظمات الكالجون Calgon . ونظراً لأن مواد التنظيف تكون قلوية باضافة الصودا أو الصودا الكاوية ولذا تضاف مواد مانعة لوقاية مختلف المعادن من التآكل . وتستخدم المنتجات التي تحرر كلورين فعالاً كمواد معقمة في صناعة الجبن

المطبوخ كما تستخدم أيضاً مواد التعقيم التي تعتمد أساساً على مركبات الامونيوم الرباعية ، وفوق أكسيد الهيدروجين بكميات متزايدة .
وتستخدم مواد التنظيف ومواد التعقيم كل منها على حدها ، وخاصة اذا كان التلوث كبيراً . تستخدمان معاً اذا كان التلوث عادياً أو زائداً قليلاً . ومن مواد التنظيف والتعقيم المرتبطة والمجربة بنجاح مادة الـ Calgon Combi T .

ويعتمد التنظيف والتعقيم على عوامل مختلفة أهمها :

تركيز المحلول ، ومدة المعاملة ، ودرجة الحرارة ، والتأثير الميكانيكي ، ونوعية مواد التنظيف والتعقيم ، وخواص الماء النوعية .
ويجب أن يتراوح التركيز بين ٠,٥ - ٢ ٪ . أما مدة المعاملة فتتراوح بين ٦ الى ١٥ دقيقة وتقع الحرارة المثلى للمعالة بين ٦٥ - ٨٥ °م . وتنظيف المعدات كالأحواض وقدر الطبخ والمضخات بالفرشاة . وتنظف قدور الطبخ اضافة الى ذلك بماء يغلي . أما الانابيب فتتنظف بتمرير محلول التنظيف فيها دون فكها ، أو تفك وتنظف بفرشاة خاصة . وتعد المضخات والمجنسات واجزاء التعبئة في الماكينات الاوتوماتيكية من مصادر التلوث الرئيسة . ومن الطبيعي أن تنظف جميع الماكينات والمعدات المستخدمة في تنعيم الجبن قبل التصنيع وتعقم . ويجب ضبط عملية التنظيف والتعقيم لتلائم الظروف المحلية وتفي بالغرض الاساسي منها . وأخيراً يجب التخلص من آثار مواد التنظيف والتعقيم باتقان وذلك بماء بارد جار . وفي جميع الظروف يجب أن لا تحفف الماكينات التي سبق تنظيفها وتعقيمها أو تُلَمَّع بقطع من القماش اذ أن ذلك لا مفر من أن يؤدي الى التلوث ثانية .

الفصل الخامس

الحسابات التقنية

أولاً : حسابات مخاليط الجبن الخام :

سبق أن ناقشنا بالتفصيل خلطة الجبن الخام من الناحية الفنية ، وفي هذا الفصل سنتعرض للطرق المستخدمة في حسابات مخاليط الجبن المطبوخ . وهناك حقيقتان يجب أخذهما في الاعتبار قبل اجراء الحسابات :

١ - يحدث للدهن والمواد الصلبة في الجبن الخام المعد للطبخ تغيرات معينة . تكون احياناً كبيرة ، حتى في الجبن المأخوذ من حوض واحد في دفعة واحدة . ومن المعروف أن الدفعات المختلفة من صنف الجبن الواحد يمكن أن تحتوي على نسبة مختلفة من الدهن والمواد الصلبة . وعلى هذا يقوم المختبر في المصنع بتقدير نسبة الدهن والمواد الصلبة في الجبن الوارد اليه . على أن لا ننسى أن جزءاً صغيراً جداً من الجبن هو الذي يحلل ؛ اذا ليس من المعقول عملياً اختبار كل قرص من أقراص الجبن . وتدعونا الاختلافات في نسبة الدهن والمادة الجافة الى ضرورة تعديلها في حدود ١٪ . ولتفادي المشاكل المترتبة على التشريعات القائمة يجب أن يتفادى هذا التعديل ، فضلاً عن النقص عن النسبة القياسية . بمعنى أنه يمكن زيادة نسبة الدهن في الجبن الواجب أن يحتوي على ٤٥٪ من الدهن الى ٤٦٪ والمادة الصلبة من ٤٣٪ الى ٤٤٪ .

٢ - تؤدي اضافة املاح الاستحلاب بنسبة ٢,٥ - ٣,٥٪ للفوسفات و ٤,٥٪ للسترات الى خفض نسبة الدهن في المادة الجافة لخلوط الجبن . هذا النقص الذي قد يصل الى ١,٥ - ٣,٥٪ يعتمد على نسبة ملح الاستحلاب المضاف وعلى نسبة الدهن والمواد الصلبة في الجبن المطبوخ . ويمكن حسابه بسهولة . كما أن اضافة أية مواد أخرى تحتوي على نسبة دهن منخفضة أو خالية من الدهن تؤدي الى نقص نسبة الدهن في الجبن المطبوخ .

مثال :

نسبة الدهن / المواد الصلبة	المواد الصلبة %	نسبة الدهن %	
٤٥,٩	٦٤,٦	٢٩,٧	١٠٠ كغم من مخلوط الجبن
	٣		٣ كغم املاح استحلاب جافة
٤٣,٩	٦٧,٦	٢٩,٧	١٠٣ كغم + املاح استحلاب
% ٢			١٠٠. الانخفاض في نسبة الدهن

هو

ويبين الجدول الآتي الانخفاض الذي يحدث للدهن محسوباً على المادة الجافة في المستويات المختلفة من الدهن والمادة الجافة مع اضافة ٣ % فقط من املاح الاستحلاب .

انخفاض الدهن / المادة الجافة في مخلوط الجبن المطبوخ عند اضافة ٣ % مواد الاستحلاب .

نسبة الدهن / المادة الجافة %	% للمادة الجافة	الانخفاض بنسبة الدهن
١٠	٣١ — ٤١	٠,٧ — ٠,٩ %
٢٠	٣٣ — ٤٣	١,٣ — ١,٧ %
٣٠	٣٥ — ٤٧	١,٨ — ٢,٤ %
٤٠	٤١ — ٥١	٢,٣ — ٢,٧ %
٤٥	٤٣ — ٥٣	٢,٤ — ٣,٠ %
٥٠	٤٥ — ٥٥	٢,٦ — ٣,١ %
٦٠	٤٧ — ٥٧	٣, — ٣,٦ %

فاذا اخذنا جبناً يحتوي على ٤٥ % من الدهن / المادة الجافة كأساس ، نحصل على جبن مطبوخ يحتوي على ٤٢ — ٤٣,٦ % دهن / المادة الجافة بعد اضافة ٣ % املاح استحلاب . فاذا كانت التشريعات تنص على الا تقل نسبة الدهن في المادة الجافة للجبن المطبوخ عن ٤٥ % من الجبن المصنع منه ، فمن اللازم اضافة مادة تحتوي على نسبة مرتفعة من الدهن الى المخلوط قبل طبخه كالزبد أو زيت الزبد

أو القشدة لرفع نسبة الدهن . وهناك طرق متعددة للحساب تؤدي جميعها الى نفس النتيجة ، ليس هناك داع الى شرحها جميعاً ، وإنما نكتفي بطريقتين تتبعان في الصناعة بكثرة :

١ - حساب الدهن في المادة الجافة دون تقدير المادة الجافة كلية فتستخدم النسبة المئوية المقدرة للدهن في المادة الجافة أو ببساطة وبعبارة أوضح الرقم المقرب للدهن .

٢ - حساب النسبة المئوية للدهن / المادة الجافة وفيها يتم الحساب على اساس النسبة المئوية للمادة الجافة المقدرة ، والنسبة المطلقة للدهن .

والطريقة الأولى التي تستبعد الدهن في المادة الجافة طريقة سريعة ويسيرة ، يمكن الحصول على نتيجتها في بضع دقائق وتطابق الى حد ما القيمة النظرية التي يمكن الحصول عليها في الطريقة الثانية ، والاختلاف في النتيجة هو في حدود $\pm 0.5\%$ وإذا اجريت الحسابات طبقاً للطريقة الثانية أعطت نتائج صحيحة ، على الرغم من انها تستغرق وقتاً طويلاً . فاذا علمنا أن من غير الممكن حساب مقدار الريع أو مقدار كمية الماء اللازم اضافته دون معرفة النسبة المئوية للمواد الصلبة ، تبين لنا أن الوقت الزائد المستخدم ليس مُضِيعاً .
ونظراً لاستخدام الطريقة الأولى بكثرة في الصناعة فسيجرى ذكرها تفصيلاً :

١ - حساب نسبة الدهن / المادة الجافة دون تقدير المادة الجافة .

تسمى هذه الطريقة خطأ طريقة وحدة الدهن . ويرجع الخطأ فيها الى أن وحدة الدهن تقدير نسبي ، ومتفق عليه في صناعة الالبان على أنه ١٠ غم من الدهن . وحتى لا يحدث خلط يجب تسميتها بنقاط الدهن Fatpoints وليس وحدات الدهن fat units ، ذلك أن الحسابات لا تجري باستخدام النسبة المطلقة للدهن ، وإنما تجري باستخدام النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة بدلاً منها . فاذا استخدمنا معادلة وضعت فيها نقط الدهن بمثابة أساس أمكن عملياً اجراء جميع الحسابات المرغوبة في الجبن المطبوخ دون التقيد بالمواد الاخرى المضافة كمسحوق الحليب أو عجينة الشرش أو الزبد .

يبدأ بالتقدير التقريبي لنقاط نسبة الدهن في كل مكون ويستعمل على أنه أساس للنسبة المئوية للدهن / المادة الجافة التي تكون قد أكدت بالتحليل الكميائي .

فمثلاً ١٠ كغم من الجبن الخام المحتوي على 40% من الدهن في المادة الجافة بها 10×40 نقطة دهن .

وعادة تحسب نقاط الدهن لكل ١٠٠ كغم مخلوط ، وتحسب نقاط الدهن المطلوبة في المخلوط من نسبة الدهن / المادة الجافة في الجبن المطبوخ اللازم انتاجه مضافاً اليه نقطتان احتياط ، وذلك لتغطية احتمال انخفاض نسبة الدهن .
أي نقاط الدهن = (الدهن / المادة الجافة + ٢) ١٠٠

مثال :

لحساب ١٠٠ كغم مخلوط من الجبن الخام المحتوي على ٤٠ % دهن في المادة الجافة . تحتاج نقاط دهن قدرها ١٠٠ (٢ + ٤٠) = ٤٢٠٠ نقطة . ويتكون المخلوط من :

٣٠ كغم جبن فيه ٥٠ % دهن /	مادة جافة = ١٥٠٠ نقطة
٢٠ كغم جبن فيه ٤٠ % دهن /	مادة جافة = ٨٠٠ نقطة
٣٥ كغم جبن فيه ٣٠ % دهن /	مادة جافة = ١٠٥٠ نقطة
٨ كغم جبن فيه ٢٠ % دهن /	مادة جافة = ١٦٠ نقطة
٧ كغم جبن فيه زبد ١٠٠ % دهن /	مادة جافة = ٧٠٠ نقطة

٤٢١٠

١٠٠ كغم

وبين المثال السابق بوضوح نظام الحساب ، وتتفق نقاط الدهن في المكونات الداخلة في المخلوط مع نقاط الدهن المطلوبة في الجبن المطبوخ . وإذا كان الرقم قليلاً يعمل تصحيح باستبدال كمية الجبن المحتوي على نسبة دهن قليلة في المخلوط بجبن يحتوي على دهن مرتفع . أما إذا كانت نقاط الدهن مرتفعة تزداد كمية الجبن المحتوي على نسبة دهن منخفضة على حساب الجبن المحتوي على دهن مرتفع . ومن الممكن كذلك رفع أو خفض نسبة الدهن بتغيير كمية الزبد المضاف .

٢ - عمل حسابات المخلوط على أساس نسبة الدهن والمواد الصلبة :

تقدر كل من النسبة المئوية للدهن والنسبة المئوية للمواد الصلبة كميائياً في مختلف أصناف الجبن الذي يدخل في المخلوط وكذلك بالنسبة للمواد المضافة كالزبد وزيت الزبد ومسحوق الشرش ومسحوق الحليب واملاح الاستحلاب وأية مادة مضافة أخرى . وتوضع في جدول وتجمع ومن النتيجة المتحصل عليها يمكن تقدير القيم الآتية :

نسبة الدهن / المادة الجافة

نسبة الانخفاض في الدهن

نسبة المادة الجافة
كمية الماء اللازم اضافته
المحصول أو وزن الناتج النهائي

مثال :

في جبن الامنتال
المواد الصلبة ٦٦,٤ %
الدهن ٣٢,٤ %
الدهن في المادة الجافة ٤٨,٨ %
ويحسب الدهن في المادة الجافة بما هو آتٍ :

$$\frac{32,4}{66,4} \times 100 = \frac{\text{الدهن}}{\text{المادة الجافة}} \times 100$$

كما يمكن حساب النسبة المئوية للدهن بمعرفة النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة والنسبة المئوية للمادة الجافة :

$$\frac{\% \text{ للدهن في المادة الجافة}}{100} \times \text{المواد الصلبة} = \% \text{ للدهن}$$

$$32,4 \% = \frac{48,8 \times 66,4}{100} =$$

مسائل :

- أ - المطلوب انتاج جبن امنتال مطبوخ قوالب يحتوي على ٤٥ % من الدهن في المادة الجافة و ٥٤ % مادة جافة .
ب - المطلوب انتاج جبن قابل للنشر يحتوي على ٤٥ % دهن في المادة الجافة و ٤٤ % مادة جافة .

دهن	مادة جافة	جبن	
٣٢٤	٦٦٤	١٠٠٠ غم	جبن امنتال
—	٣٠	٣٠ غم	٣ % ملح استحلاب
٣٢٤	٦٩٤	١٠٣٠	المجموع

ويمكن عمل الحسابات الآتية من الجدول السابق

١ - نسبة الدهن / المادة الجافة

٣٢٤ غم دهن توجد في ٦٩٤ غم مادة جافة
ما كمية الدهن في ١٠٠ غم مادة جافة أو بمعنى آخر ما نسبة الدهن في المادة الجافة؟

فاذا رمزنا لنسبة الدهن بالحرف س

$$\frac{324}{694} = \frac{س}{100}$$

∴ س = ٤٦,٧ ، أى نسبة الدهن / المادة الجافة = ٤٦,٧ % .

٢ - نسبة المادة الجافة :

في ١٠٣٠ غم من المخلوط (جبن + ملح استحلاب) يوجد ٦٩٤ غم مادة جافة ، اذن كم غم من المادة الجافة توجد في ١٠٠ غم من المخلوط .

$$\frac{694}{1030} = \frac{ص}{100}$$
$$\% 67,4 =$$

٣ - انخفاض نسبة الدهن

نتيجة لاضافة ٣ % ملح استحلاب انخفض الدهن من ٤٨,٨ الى ٤٦,٧ % . ∴
النسبة المئوية لانخفاض الدهن = ٢,١ % .

٤ - كمية الماء اللازم اضافته ومحصول :

أ - في حالة جبن القوالب المحتوى على ٥٤ % مادة جافة المخلوط ومقداره ١٠٣٠ يحتوى على ٦٩٤ غم مادة جافة . يصبح السؤال ما كمية المخلوط الذي يحتوى على ٦٩٤ غم مادة جافة لتكون نسبة المادة الجافة به ٥٤ % .

$$\frac{694}{س} = \frac{54}{100}$$
$$س = 1285 \text{ غم كمية المخلوط}$$

∴ كمية الماء اللازم اضافتها = ١٢٨٥ - ١٠٣٠ = ٢٥٥ غم

ب - وللجين القابل للنشر الذي يحتوي على ٤٤ ٪ مادة جافة

$$\frac{694}{س} = \frac{44}{100} \quad . \quad س = 1577 \text{ غم}$$

$$\text{كمية الماء} = 1577 - 1030 = 547 \text{ غم ماء}$$

هذا المثال الذي استخدم فيه صنف واحد هو جبن الامثال ، يمكن تطبيقه عند استخدام عدة اصناف من الجبن . وفي المصانع الحديثة تعمل الخلطة من اجزاء نوع واحد من الجبن أو من اجزاء عدة انواع مختلفة ، للمحافظة على ناتج موحد لمدة طويلة من الوقت . ولعمل الحسابات يجب معرفة نسبة الدهن ونسبة المواد الصلبة في الاصناف المضافة بالتحليل الكيماوي .

ويمكن اجراء الحسابات لكميات صغيرة من ٥ - ٢٠ كغم أو لمخلوط أكبر ٤٠ - ٦٠ كغم وحتى ١٠٠ كغم وحتى ١٠٠ كغم وفي الامثلة التي نعطيها هنا للتسهيل تعمل على ١٠٠ كغم مخلوط . ويجرى الحساب لأي مخلوط بالقسمة في حالة الكميات الصغيرة أو بالضرب في حالة مضاعفات المئة ، اذا كان المخلوط كبيراً . فاذا بينت الحسابات ارتفاع نسبة الدهن أو انخفاضها أكثر مما يلزم أصلح ذلك بتغيير قليل في نسب الجبن بالمخلوط اضافة الى أنه يمكن زيادة نسبة الدهن باضافة الزبد أو زيت الزبد أو الكريم . كما يمكن تخفيضه باضافة مسحوق حليب فرز أو الشرش . وهذه الطريقة بسيطة جداً للحساب ويمكن تطبيقها في جميع الحالات . وتحتاج عادة لعمل الحساب مرة واحدة فقط ، ولا يتغير الا بتغير التركيب الكيماوي للمكونات الداخلة في تركيب المخلوط . وفي المصانع التي تدار بطريقة حسنة توجد تركيبه أساس لكل صنف من اصناف الجبن التي تصنع وتكاد تكون ثابتة لا تتغير حتى يمكن تقادي التغيرات في طعم الناتج النهائي .

وفي المثال التالي اجرى الحسابات اللازمة لعمل مخلوط من الجبن السهل النشر الذي يحتوي على ٤٠ ٪ من الدهن في المادة الجافة . ويحتوي المخلوط على ثلاثة انواع مختلفة من الجبن هي الامثال والتلستر والليمبورجر . تختلف فيها نسبة الدهن بالاضافة الى عجينة شرش تحتوي على ٦٤,٣ ٪ مواد صلبة وزبد لتعويض النقص في الدهن . ويبين الجدول آ نسبة الدهن والمواد الصلبة لكل مكون من المكونات المذكورة . لتكوين ١٠٠ كغم مخلوط به ٥٨ كغم مواد صلبة و ٢٥,١٤ ٪ كغم دهن . وتزداد المواد الصلبة باضافة ٢,٧ كغم املاح استحلاب يوها لتصبح ٦٠,٧ كغم . ولهذا يصبح الدهن / المادة الجافة ٤١,٤ ٪ .

ولانتاج ١٠٠ كغم من الجبن السهل النشر الذي يحتوي على ٤٠٪ من الدهن /
مادة جافة و ٤٤٪ مادة جافة :

صنف الجبن	٪ المادة الجافة	٪ الدهن	الدهن / المادة الجافة
امنتال ٤٥٪	٦٤,٨	٢٩,٨	٤٦, -
تليستر ٤٠٪	٥٤,٨	٢٢,٣	٤٠,٧
تليستر ٣٠٪	٤٩,٧	١٥,٤	٣٠,١
لبورجر ٢٠٪	٣٦,٧	٧,٧	٢١, -
عجينة الشرش	٦٤,٣	-	-
زبدة	٨٣, -	٨٣, -	١٠٠, -

٢٠ كغم جبن امنتال ٤٥٪	١٢,٩٨	٥,٩٥
٣٥ كغم جبن تليستر ٤٠٪	١٩,١٨	٧,٨٠
١٥ كغم جبن تليستر ٣٠٪	٧,٤٦	٢,٣١
١٠ كغم جبن لبورجر ٢٠٪	٣,٦٧	٠,٧٧
١٠ كغم عجينة شرش	٦,٤٣	-
١٠ كغم زبد	٨,٣٠	٣,٣
١٠٠ كغم مخلوط	٥٨, -	٢٥,١٤
٢,٧ كغم املاح استحلاب يوها S ₉	٢,٧	-
١٠٢,٧ كغم	٦٠,٧	٢٥,١٤

$$\therefore \text{نسبة الدهن في المادة الجافة} = \frac{٢٥,١٤ \times ١٠٠}{٦٠,٧} = ٤١,٤ \%$$

حساب الناتج وكمية الماء الواجب اضافتها

كمية المادة الجافة ٦٠,٧ كغم

والنسبة المئوية للمادة الجافة المطلوبة هي ٤٤٪ + ١٪ معامل امان فتصبح
٤٥٪

$$\therefore \text{كمية الجبن المطبوخ} = \frac{١٠٠ \times ٦٠,٧}{٤٥} = ١٣٤,٩ \text{ كغم}$$

كمية المخلوط + املاح الاستحلاب = ١٠٢,٧ كغم
 . كمية الماء اللازم اضافتها = ٣٢,٢ كغم

يحتوي المخلوط الذي وزنه ١٠٢,٧ كغم على ٦٠,٧ كغم مادة جافة . أي بنسبة $\frac{60.7}{102.7} = 59,1\%$. وتكون النسبة المئوية للمادة الجافة في الجبن القابل للنشر النهائي المحتوي على ٣,٥ % لاكتوز معادلة لـ ٤٤ % وبإضافة ١ % زيادة للامان تصبح النسبة ٤٥ % . ولحساب كمية الماء اللازم اضافته الى ١٠٢,٧ كغم من المخلوط لانتاج جبن نهائي يحتوي على ٤٤ % مادة جافة يجري الحساب على ما هو أت . يفرض أن كمية الجبن الناتج = س كغم .

$$\frac{60,7}{45} = \frac{س}{100} \quad \text{أو} \quad \frac{45}{100} = \frac{60,7}{س}$$

. س = ١٣٤,٩ كغم

وتكون كمية الماء المضافة = ١٣٤,٩ - ١٠٢,٧ = ٣٢,٢ كغم
 هذه هي كمية الماء الواجب اضافتها مع مراعاة الأخذ بالاعتبار كمية الماء التي يمكن أن تتكشف نتيجة مرور البخار على مخلوط الجبن البارد . وهذه الكمية من الماء تختلف من مصنع لآخر . ولهذا يجب قياسها وتقديرها بتكرار القياس لي طرح ماء التكثيف من الماء الكلي اللازم . فإذا فرضنا أن ماء التكثيف كان ٣ لتر .

. كمية الماء اللازم اضافته = ٣٢,٢ - ٣ = ٢٩,٢ لتر فقط .

ويمكن حساب المخاليط بأية كمية بنفس الطريقة التي اجريت لحساب ١٠٠ كغم . كما هي الحال بالمثال الآتي لاعداد خليط مقدار ٤٠ كغم . وفيه تستعمل نفس التحليل كأساس .

صناعة ٤٠ كغم مخلوط جبن مطبوخ سهل النشر يحتوي على ٤٠ % من الدهن في المادة الجافة

مخلوط ٤٠ كغم من الجبن الخام :

نوع الجبن المادة الجافة بالكغم الدهن بالكغم

٢,٣٨٤	٥,١٨٤	٨ كغم جبن امنتال ٤٥ % دهن
٣,١٢٠	٧,٦٧٢	١٤ كغم جبن تلستر ٤٠ % دهن
٠,٩٢٤	٢,٩٨٤	٦ كغم جبن تلستر ٣٠ % دهن
٠,٣٠٨	١,٤٦٨	٤ كغم جبن لمبورجر ٢٠ % دهن
	٢,٥٧٢	٤ كغم عجينة شرش
٣,٣٢٠	٣,٣٢٠	٤ كغم زبد
<hr/>		
١٠,٠٥٦	٢٣,٢٠٠	٤٠ كغم مخلوط
-	١,٠٨	١,٠٨ كغم املاح استحلاب
<hr/>		
١٠,٠٥٦	٢٤,٢٨٠	٤١,٠٨

$$\therefore \text{نسبة الدهن في المادة الجافة} = 100 \times \frac{10,056}{24,280} = 41,4\%$$

$$\text{وزن الجبن المطبوخ الناتج} = 100 \times \frac{24,28}{45} = 53,955 \text{ كغم}$$

$$\frac{41,080}{\text{وزن مخلوط الجبن الخام}} \\ \text{كمية الماء الواجب اضافتها ١٢,٧٥ كغم}$$

ويتضح من الأمثلة السابقة أن الحسابات المبينة على تحليل محتوى المكونات الداخلة في المخلوط كالدهن والمواد الصلبة تعطي أكثر النتائج التي يعتمد عليها صحة. وقد يرغب المصنع في معرفة مدى اختلاف نتائج الطريقة السريعة المبينة على وحدات الدهن كما يسميها عن الطريقة الصحيحة التي شرحناها آنفاً. فقد أجرى Meyer الحسابات بانتظام مستخدماً الطريقتين بالنسبة للجبن المطبوخ والجبن السهل النشر والجبن السهل النشر المحتوي على اضافات مختلفة، تحتوي على نسب دهن في المادة الجافة تتراوح من ١٠ الى ٧٠ %. وقد بينت نتائج مئات العينات أن القيم المتحصل عليها بالطريقة السريعة تختلف بمقدار $\pm 1\%$ عن قيم الطريقة الصحيحة في ٥٠ % في الأقل من العينات. هذا الاختلاف كبير نوعاً ما

وقد يصل الى $\pm ٤,٥\%$ للحالات الشاذة ، مع أن هناك بعض القيم تقبل المقارنة ويقل فيها الفرق عن ١% خاصة في الجبن المحتوي على $٤٥ - ٥٠\%$ من الدهن في المادة الجافة ($١٠ - ٤٠\%$) فتعطي الطريقة السريعة قيماً أعلى مما يلزم ، على حين في الجبن المحتوي على نسبة مرتفعة من الدهن في المادة الجافة (أعلى من ٥٠%) ، يكون الناتج المحصل بالطريقة السريعة منخفضاً عما يلزم . كما يقل الفرق الى أكثر من $\pm ٤,٥\%$ في الجبن السهل النشر المضاف اليه مواد غذائية أخرى .

وعلى هذا لا يوصى باستخدام الطريقة السريعة الا في حالة استعمال جبن به نسبة دهن متوسطة ، وعندما يراد عمل مسح سريع . على أن تجري حسابات ولو لمرة واحدة بالطريقة الصحيحة للتأكد .

زيادة نسبة الدهن في الجبن المطبوخ باضافة زبد او زيت الزبد او الكريمة :

يتحمل صانع الجبن عادة مسؤولية انتاج جبن مطبوخ يحتوي على نسبة عالية من الدهن في المادة الجافة من جبن خام يحتوي على نسبة منخفضة من الدهن . ويمكن رفع نسبة الدهن باضافة الزبد أو زيت الزبد أو القشدة . والسؤال هو : كيف تحسب بسرعة وبسهولة كمية الدهن اللازمة اضافته ؟ .

هناك كثير من المعادلات التي يمكن إستخدامها . كما يمكن إستخدام الطريقة السابقة التي تقدر فيها المواد الصلبة . وهناك معادلة بسيطة يوصى بأستعمالها على أنها طريقة سريعة ومضبوطة (طريقة Mozony) . وفيها يفترض أن نسبة الدهن والمادة الجافة للزبد وزيت الزبد متشابهة . على الرغم من اختلافها بمعدل حوالي الـ ١% نتيجة لوجود كمية قليلة من البروتين في الزبد . ويمكن اهمال هذا الفرق تماماً ، وخاصة أن هناك فروقاً أكبر يمكن أن توجد في الجبن الخام .

مثال :

المطلوب تعديل نسبة الدهن / المادة الجافة في جبن مطبوخ السهل النشر يحتوي على نسبة $٥٦,٢\%$ من مادة جافة فيها ٣% املاح استحلاب ، ونسبة الدهن في المادة الجافة تعادل $٤٠,٦\%$. الى حوالي ٦١% . ما كمية زيت الزبد أو الزبد أو القشدة التي تلزم اضافتها الى ٥٠ كغم من مخلوط الجبن .

إذا بدأنا بجبن خام لم يُضف اليه ٣% املاح استحلاب بعد . فمن اللازم اجراء شيء من الاصلاحات . فمثلاً يضاف لكل ١٠٠ غم من الجبن ٣ غم من ملح الاستحلاب ويؤدي هذا الى خفض نسبة الدهن نظراً لزيادة المادة الجافة . نسبة الدهن / المادة الجافة في الجبن المطبوخ قبل رفع نسبة الدهن $٤٠,٦\%$

نسبة الدهن / المثوية في الجبن المطبوخ قبل رفع نسبة الدهن ٣٢,٨ %

النسبة المثوية للمواد الصلبة في الجبن المطبوخ قبل التعديل ٥٦,٢ %

وزن الجبن المطبوخ قبل اضافة الدهن الزائد - ٥٠ كغم

وزن الدهن في الجبن ١١,٤ كغم

وزن المادة الجافة في الجبن المطبوخ ٢٨,١ كغم

النسبة المطلوبة من الدهن / المادة الجافة في الجبن بعد التعديل ٦١ %

وزن المادة الجافة في الجبن قبل التعديل (% للدهن / المادة الجافة المطلوبة - % للدهن / المادة الجافة قبل التعديل)

كمية الدهن اللازم اضافتها =

١٠٠ - % لدهن / المادة الجافة المطلوبة

$$= \frac{(٤٠,٦ - ٦١) ٢٨,١}{٦١ - ١٠٠} = ١٤,٧ \text{ كغم}$$

تحقيق النتيجة :

تحقيق النتيجة	الكمية	المادة الجافة	الدهن
مخلوط الجبن	٥٠	٢٨,١	١١,٤
زيت الزبد	١٤,٧	١٤,٧	١٤,٧
	٦٤,٧	٤٢,٨	٢٦,١ كغم

$$\% \text{ الدهن / المادة الجافة في المخلوط} = ١٠٠ \times \frac{٢٦,١}{٤٢,٨} = ٦١ \%$$

وهذا يؤيد صحة الحسابات المذكورة .

واذا استخدمنا زبدًا يحتوي على ٨٢ % من الدهن بدلاً من زيت الزبد . فإنها تحسب على ما يأتي :

$$١٧,٩٣ \text{ كغم زبد} = \frac{١٠٠}{٨٢} \times ١٤,٧$$

ويمكن حساب كمية الزبد التي تلزم اضافتها مباشرة باستخدام المعادلة الأولى :
كمية الزبد

$$= \frac{(٤٠,٦ - ٦١) ٢٨,١}{٨٢ (٦١ - ١٠٠)} = ١٧,٩٣ \text{ كغم}$$

كما يمكن حساب كمية القشدة الواجب اضافتها بنفس المعادلة باستبدال نسبة الدهن في الزبد بنسبة الدهن في القشدة . فعند استعمال قشدة محتوية على ٨٠ ٪ من الدهن تكون الكمية اللازمة منها ١٨,٤ كغم . الا أنه يجب عدم استخدام هذه المعادلة للقشدة التي تحتوي على أقل من ٨٠ ٪ من الدهن اذ يستمر الفرق بين كمية الدهن والمادة الجافة في الزيادة . فالقشدة المحتوية على ٧٠ ٪ من الدهن بها مواد صلبة ٧٢,٧ ٪ ، على حين أن المحتوية على ٥٠ ٪ من الدهن بها ٥٤,٥ ٪ مادة جافة فقط . ويعني ذلك أن استخدام المعادلة السابقة يؤدي الى اخطاء كبيرة . وعلى هذا يجب استخدام المعادلة العامة التي تستخدم فيها المواد الصلبة أساساً للحساب

خفض نسبة الدهن في الجبن المطبوخ او مخلوط الجبن المطبوخ باضافة جبن من حليب فرز او أية منتجات خالية من الدهن :

توجد عدة طرق للحساب يمكن استخدامها في صناعة الجبن المطبوخ . ومن المعادلة الآتية البسيطة والسهلة التطبيق : تقدر أولاً كمية المادة الجافة الخالية من الدهن اللازمة لخفض نسبته في الجبن المطبوخ الى المستوى المطلوب . ولما كان من اللازم اضافة كمية معينة من مادة الاستحلاب لازابة الجبن الخالي من الدهن المضاف يجب اخذها بنظر الاعتبار في الحسابات . ويمكن افتراض أن من الواجب اضافة ٣ غم ملح استحلاب لكل ١٠٠ غم جبن فرز خالي من الدهن . المحتوي على نسبة من المواد الصلبة بين ٣٠ - ٣٥ ٪ ونسبة من البروتين تتراوح ما بين ٢٥ - ٣٠ ٪ وعلى هذا اذا كان الجبن الفرز محتوي على ٣٥ ٪ مادة جافة فيجب زيادتها الى ٣٨ ٪ للاغراض الحسابية .

مثال :

٤٠ كغم من الجبن المطبوخ . يحتوي على نسبة من الدهن في المادة الجافة تعادل ٦٠,٨ ٪ . ومادة جافة ٥٠ ٪ . يراد خفض الدهن الى ٣١ ٪ باضافة جبن من حليب فرز يحتوي على مادة جافة هي ٣٥ ٪ :

٦٠,٨ ٪	الدهن / المادة الجافة في الجبن المطبوخ قبل التعديل
٣٠,٤ ٪	٪ للدهن في الجبن المطبوخ قبل التعديل
٥٠,٠ ٪	٪ المادة الجافة في الجبن المطبوخ قبل التعديل
٤٠,٠ كغم	وزن الجبن المطبوخ قبل التعديل
١٢,١٦ كغم	وزن الدهن في الجبن المطبوخ قبل التعديل
٢٠,٠ كغم	وزن المادة الجافة في الجبن المطبوخ قبل التعديل
٣٥ ٪	المادة الجافة في الجبن المصنع من حليب فرز

المادة الجافة في الجبن المصنع من حليب فرز + ٣٪ ملح استحلاب ٣٨٪
النسبة المطلوبة للدهن / المادة الجافة في الجبن بعد التعديل ٣١٪
كمية المادة الجافة اللازمة لتعديل الدهن س فرضاً

$$\text{كمية الجبن الفرز اللازم اضافته} = \frac{100 \times \text{س}}{\text{المادة الجافة في الجبن الفرز} + \text{ملح الاستحلاب}}$$

ويكون الدهن / المادة الجافة في الجبن المعدل =
وزن الدهن في الجبن قبل التعديل $\times 100$:

وزن الدهن في الجبن قبل التعديل + كمية المادة الجافة اللازمة للتعديل

$$\text{أي} \quad 31 = \frac{100 \times 12,16}{20 + \text{س}}$$

س = ١٩,٢٢ كغم

بمعنى أنه لخفض نسبة الدهن في ٤٠ كغم جبن مطبوخ فيه دهن في المادة الجافة مقدارها ٦٠,٨٪ الى ٣١٪ يضاف ١٩,٢٢ كغم من المادة الجافة الخالية من الدهن .
وتكون كمية الجبن الفرز اللازم اضافته ١٩,٢٢ $\times \frac{100}{38} = 50,59$ كغم أي يلزم ٥٠,٥٩ كغم جبن فرز يحتوي على ٣٥٪ مادة جافة لخفض نسبة الدهن في الجبن المطبوخ الى ٣١٪ . واخيراً تقسم كمية المادة الجافة المحسوبة ، على قسمين : احداها مصدره الدهن والآخر مصدره ملح الاستحلاب ، وذلك بضرب الكمية $\times 0,35$ و ٠٠,٣ على الترتيب .

$$0,35 \times 50,59 = 17,7 \text{ كغم مادة جافة من الجبن الفرز}$$

$$0,3 \times 50,59 = 15,2 \text{ كغم مادة جافة من ملح الاستحلاب}$$

مجموع المادة الجافة

$$\frac{15,2 \text{ كغم}}{19,22 \text{ كغم}}$$

تحقيق النتيجة :

المادة	الكمية	المادة الجافة	الدهن
مخلوط الجبن	٤٠,- كغم	٢٠,- كغم	١٢,١٦ كغم
الجبن الفرز	٥٠,٥٩ كغم	١٧,٧ كغم	-
أملاح الاستحلاب	١,٥٢ كغم	١,٥٢ كغم	-
المجموع	٩٢,١١ كغم	٣٩,٢٢ كغم	١٢,١٦ كغم

١٠٠ . نسبة الدهن / المادة الجافة في الجبن بعد التعديل =

$$= 100 \times \frac{12,16}{39,22} = 31\% \text{ وهذا يؤيد صحة الحساب .}$$

ثانياً : مخاليط لصناعة عشرين نوعاً مختلفاً من الجبن المطبوخ :
طبقاً للطرق الحسابية السابق وصفها ، أمكن الآن تحديد أمثلة قياسية مفصلة
لنظ دفعات مناسبة من الجبن لصناعة الجبن المطبوخ والجبن السهل النشر تحتوي
على نسب مختلفة من الدهن . ويجب أن تبين هذه الأمثلة كيفية تكوين مخاليط
أنواع معينة من الجبن المطبوخ .

هذه الأمثلة المقتبسة التي اختبرت عملياً غير ملزمة ، ويمكن تغيير التراكيب
المعطاة حسب الرغبة ، مادامت باقية في حدود التعاريف القانونية . وتتفق غالبية
التراكيب في تشريعات الجبن الألمانية الصادرة في ٢٤ حزيران سنة ١٩٦٥ . وهناك
عدد من المراجع التي ذكرت لحالات معينة في تشريعات أجنبية وتتضمن المخاليط
العشرين التالية - عدا الجبن الألماني المعروف - الكثير من أنواع الجبن الأجنبية
المعروفة جيداً ، كتلك التي تنتج في الدنمارك وفرنسا وهولندا وإيطاليا ويوغوسلافيا
والسويد . ويتلقى صانع الجبن المطبوخ فكرة ممتازة عن أنواع الجبن والطرق
المستخدمة في البلاد الأجنبية . وقد تم حساب الدهن والرطوبة في جميع الحالات
طبقاً للأمثلة التي أعطيت في الفصل السابق . وفي عدد من الأمثلة يمكن تبسيط
طريقة الحساب عندما تتساوى نسبة الدهن والمواد الصلبة في دفعات الجبن المختلفة
تقريباً ، ويجب حساب الكمية المضافة فعلاً من الجبن الذي سبق طبخه في الحالات
الخاصة التي توجب اضافته ، بنسبة مرتفعة ، أو عندما يكون تركيب الجبن الذي
سبق طبخه مختلفاً عن الناتج النهائي .

وفي معظم الحالات التي تضاف فيها كمية قليلة من الجبن الذي سبق طبخه
تترك كمية معينة من الجبن المطبوخ النهائي في قدر الطبخ وتدخل ضمن الطبخة
التالية . وفي مثل هذه الحال ليس من الضروري اجراء أية حسابات خاصة .
ولا يتوقف اختيار أكثر أملاح الاستحلاب ملاءمة على تركيب الجبن الخام وعلى
بنية الجبن المطبوخ النهائي فحسب ، وإنما تتوقف أيضاً بدرجة أولية على pH الجبن
الخام المستعمل .

ويمكن تقدير متوسط pH مخلوط الجبن بطريقة بسيطة جداً بعمل جدول لـ
pH أنواع الجبن الداخلة في المخلوط بالنسبة للكمية المستخدمة منها . ومن الأرقام
يمكن حساب متوسط الـ pH مع الأخذ بالاعتبار اختلاف قابلية كل جبن للفعل
التنظيمي . ومثل هذه الطريقة ليست مضبوطة تماماً ولكنها تعطي حلاً مفيداً

لاختيار ملح الاستحلاب .

وفي المصانع التي يتم فيها عمل مخلوط أولي للجبن قبل الطبخ تعطي العينة المخلوطة قياساً يعتمد عليه لـ pH . ويعرف عادة مدير المصنع الجبن ماله من جبن خام ، ويمكنه أن يقدر بقدر كبير من الدقة pH الجبن الخام وفقاً لعمره ودرجة نضجه . وهو يتفادى بصفة عامة عمل حسابات معتمداً على خبرته لطبخ الدفعة الأولى . ويقدر كل من الـ pH والدهن والمادة الجافة مباشرة . ويكون عدد من الاصلاحات ضرورية . ويقوم بضبط المخلوط بادخال تعديلات بسيطة في الدفعة التالية .

ومن ملخص الجداول التالية التي سجلت فيها الانواع المختلفة من الجبن ، ونسبة الدهن فيها يمكن ملاحظة أن لمخاليط رقم ١ الى ٦ تصف مخاليط المادة الخام لصناعة الجبن المطبوخ القابل للنشر المحتوي على نسب مختلفة من الدهن . وتمثل المخاليط ٧ و ٨ الجبن السهل النشر المحتوي على لاكتوز وتمثل المخاليط ٩ الى ١١ الجبن المطبوخ القابل للتقطيع الى شرائح كما تمثل المخاليط من ١٢ الى ١٥ أنواعاً مختلفة من الجبن المطبوخ القوالب . وأخيراً تمثل معظم المخاليط من ١٦ الى ٢٠ الجبن المطبوخ لانواع معينة من الجبن مثل الجبن السهل النشر المحتوي على مواد مضافة من منتجات غذائية أخرى .

ويبين الجدول الآتي أسماء العشرين نوعاً من الجبن المطبوخ التي وضعت لمخاليطها :

الرقم	نوع الجبن المطبوخ	% الدهن / المادة الجافة نوع الجبن الخام
١	جبن مطبوخ قابل للنشر	٢٠ انواع المانية
٢	جبن مطبوخ قابل للنشر	٤٠ انواع فرنسية
٣	جبن مطبوخ قابل للنشر	٤٥ انواع دغركية
٤	جبن مطبوخ قابل للنشر	٥٠ كامبيرت
٥	جبن امنتال مطبوخ سهل النشر	٦٠ امنتال الماني
٦	جبن مطبوخ سهل النشر	٦٠ انواع سويدية
٧	جبن مطبوخ سهل النشر	٣٠ انواع المانية+ شرش مجفف
٨	جبن تشدر مطبوخ سهل النشر	٦٠ تشدر وعجينة شرش
٩	جبن مطبوخ قابل للتقطيع الى شرائح	٤٠ انواع ايطالية
١٠	جبن مطبوخ قابل للتقطيع الى شرائح	٤٥ انواع يوغوسلافية
١١	امنتال قابل للتقطيع الى شرائح	٤٥ امنتال استرالية
١٢	جبن قوالب مطبوخ هولندي	٤٠ انواع هولندية

جبن قوالب امتتال مطبوخ	١٣	امتتال المائي	٤٥
جبن قوالب مطبوخ دغركي	١٤	انواع دغركية	٤٥
جبن قوالب تشدر مطبوخ	١٥	نشدر انكليزي ونيوزيلندي	٥٠
جبن مطبوخ سهل النشر مطعم مجبن طازج	١٦	جبن تشدر + جبن زبدة	٥٠
		+ قشدة + كوارك	
جبن مطبوخ قوالب بلحم الخنزير	١٧	انواع المانية + لحم خنزير	٤٠
جبن مطبوخ معلب	١٨	انواع المانية	٤٥
جبن سهل النشر بالجمبري	١٩	انواع دغركية وجمبري	٥٠
جبن سهل النشر بالبهارات	٢٠	انواع المانية وطماطم	٥٥
		وفلفل وخيار	

١ - جبن مطبوخ قابل للنشر ٢٠٪ دهن في المادة الجافة : (انواع جبن المانية)

نوع الجبن	عمر الجبن	% للمادة الصلبة	% للدهن / المادة الصلبة	% للدهن	PH
تلستر ٣٠٪ ٦ أسابيع	٥٢,٩	٣١,-	١٦,٤	٥,٦	
لمبوركر ٢٠٪ ٣ اسبوعان	٣٩,-	٢١,٣	٨,٣	٥,٥	
لمبوركر ٢٠٪ ٤ أسابيع	٤١,٣	٢٠,٦	٨,٥	٥,٨	
جبن فوز ٦ أسابيع	٤٢,٩	٢,٨	١,٢	٥,٧	

نوع الجبن	وزن الجبن بالكغم	عمره	وزن المادة الجافة بالكغم	وزن الدهن	PH
تلستر ٣٠٪ ٢٠	٦ أسابيع	١٠,٥٨	٣,٢٨		
لمبوركر ٢٠٪ ٣٠	٢ أسابيع	١١,٧٠	٢,٤٩		
لمبوركر ٢٠٪ ٤٥	٤ أسابيع	١٨,٥٨	٣,٨٢		
جبن فوز ٥	٦ أسابيع	٢,١٤	٠,٠٦		

١٠٠ كغم مخلوط	٤٣	٩,٦٥	٥,٦٥
+ ملح استحلاب ٣ كغم	٣		
١٠٣ كغم	٤٦	٩,٦٥	٥,٨٥

$$\therefore \text{نسبة الدهن في المادة الجافة} = 100 \times \frac{9,65}{46} = 20,9\%$$

ولحساب الصافي وكمية الماء اللازم اضافتها
 .% ووزن المادة الجافة الموجودة في الخلوط ٤٦ كغم
 نسبة المادة الجافة المطلوبة في الناتج النهائي متضمنة ١% عامل أمان ٣٤%

$$\therefore \text{كمية الجبن الناتج} = 100 \times \frac{46}{34} = 135,30 \text{ كغم}$$

$$\frac{10,3}{32,30} = \text{الخلوط الخام بما يحتويه من ملح استحلاب}$$

\therefore كمية الماء الواجبة اضافتها = ٣٢,٣٠ كغم

(٢) جبن مطبوخ قابل للنشر ٤٠% دهن / المادة الجافة (Tartinetta) .
 (انواع جبن فرنسية)

نوع الجبن	عمر الجبن	% المادة الجافة	% للدهن / المادة الحافة	% للدهن	pH
جروير ٤٥%	٦ أشهر	٦٤,٨	٤٥,٤	٢٩,٤	٥,٧
كومتية ٤٥%	٣ أشهر	٦١,٧	٤٦,٢	٢٨,٥	٥,٦
بوفور ٤٥%	٤ أشهر	٦٠,٦	٤٤,٩	٢٧,٢	٥,٦
كانتال ٤٠%	٢ أشهر	٥٧,٨	٤٢,٧	٢٤,٧	٥,١
توميه ٤٥%	١ شهراً	٥٣,-	٤٤,٥	٢٣,٦	٥,١
كايبه صفر%	طازجة	٢٢,٦	صفر	صفر	٤,٧

نوع الحن	وزن الجبن	وزن المادة الجافة	وزن الدهن	pH
جروبير ٤٥ %	٣٠ كغم	١٩,٤٤	٨,٨٢	
كومتية ٤٥ %	٢٠ كغم	١٢,٣٤	٥,٧٠	
بوفور ٤٥ %	١٠ كغم	٦,٠٦	٢,٧٢	
كانتال ٤٠ %	٢٠ كغم	١١,٥٦	٤,٩٤	
توميه ٤٥ %	١٠ كغم	٥,٣٠	٢,٣٦	
كاييه صفر %	١٠ كغم	٢,٢٦	صفر	
المخلوط	١٠٠ كغم	٥٦,٩٦	٢٤,٥٤	٥,٤
أملاح استحلاب ٣٠	٣, -			
	١٠٣	٥٩,٩٦	٢٤,٥٤	٥,٧

$$\% \text{ للدهن في المادة الجافة } = \frac{24.54}{59.96} \times 100 = 40.9 \%$$

وحساب الناتج النهائي وكمية الماء اللازم اضافتها

كمية المادة الجافة الموجودة في المخلوط ٥٩.٩٦ كغم
% للمادة الجافة في الجبن النهائي مع حساب ١ % عامل أمان ٠.٥ :

$$\therefore \text{ وزن الجبن اللازم } = \frac{59.96}{40.9} \times 100 = 146.6 \text{ كغم}$$

المخلوط + ملح الاستحلاب = ١٠٣
كمية الماء التي لازم اضافتها = ٣٠,٢ كغم

(٣) الجبن المطبوخ القابل للنشر ٤٥ ٪ دهـن / المادـة الجافـة
(من جبن دغـركية)

نوع الجبن	عمر الجبن	٪ للمادـة الجافـة	٪ للدهـن / المادـة الجافـة	٪ للدهـن	الـ pH
سامسو ٤٥ ٪	٥ أسابيع	٥٩,١	٤٥,٧	٢٧, -	٥,٦
فيمو ٤٥ ٪	٣ أسابيع	٦١,١	٤٧,٣	٢٨,٩	٥,٨
رانبو ٤٥ ٪	٣ أسابيع	٥٣,٦	٤٠,٧	٢١,٨	٥,٤
ماريو ٤٥ ٪	٤ أسابيع	٥٨,٧	٤٦,٥	٢٧,٣	٥,٦
جبن سبق طبخه ٤٥ ٪		٤٠,٤	٤٥,٨	١٨,٥	٦, -
زبد		٨٣, -	١٠٠, -	٨٣, -	

نوع الجبن	وزن الجبن	وزن المادـة	وزن الدهـن	الـ pH
سامسو ٤٥ ٪	٤٠ كغم	٢٣,٦٤	١٠,٨	
فينبو ٤٥ ٪	١٠ كغم	٦,١١	٢,٨٩	
دانفو ٤٥ ٪	٢٠ كغم	١٠,٧٢	٤,٣٦	
ماريو ٤٥ ٪	٢٠ كغم	١١,٧٤	٥,٤٦	
جبن سبق طبخه ٤٥ ٪	٦ كغم	٢,٤٢	١,١١	
زبد	٤ كغم	٣,٣٢	٣,٣٢	
المخلوط	١٠٠ كغم	٥٧,٩٥	٢٧,٩٤	٥,٦
ملح استحلاب	٢,٧ كغم	٢,٧	-	

١٠٢,٧ ٦٠,٦٥ ٢٧,٩٤ ٥,٨٥

$$\text{نسبة الدهن في المادـة الجافـة} = \frac{٢٧,٩٤}{٦٠,٦٥} \times ١٠٠ = ٤٦, - \%$$

ولحساب وزن الجبن المطبوخ الناتج وكمية الماء التي تلزم اضافتها

نقول كمية المادة الجافة الموجودة في المخلوط ٦٠,٦٥ كغم
% للمادة الجافة في الجبن المطبوخ مع عمل حساب ١ % عامل أمان ٤١ %

$$\therefore \text{وزن الجبن المطبوخ الواجب انتاجه} = 100 \times \frac{60,65}{41, -} = 148, - \text{ كغم}$$

وزن المخلوط الخام + ملح الاستحلاب = ١٠٢,٧ كغم

∴ وزن الماء اللازم اضافته : ——— ٤٥,٣ ———

(٤) الجبن الكامبيري المطبوخ القابل للنشر المحتوي على ٥٠ % من الدهن في
المادة الجافة
(من كامبيري وشملزباك)

نوع الجبن	عمر الجبن	% للمادة الجافة	% للدهن / المادة الجافة	% للدهن الـ pH
كامبيري ٥٠ %	صغير	٤٦,٠	٤٩,٨	٢٣,٣ ٥,٢
كامبيري ٥٠ %	متوسط النضج	٤٨,٥	٥٠,١	٢٤,٣ ٥,٧
شملزباك ٤٥ %		٥٤,٦	٤٧,٦	٢٦, - -
زبدة		٨٣, -	١٠٠	٨٣, - -

نوع الجبن	وزن الجبن	وزن المادة الجافة	وزن الدهن	الـ pH
كامبيري ٥٠ %	١٠ كغم	٤,٦٨	٢,٣٣	
كامبيري ٥٠ %	٤٥ كغم	٢١,٨٢	١٠,٩٣	
شملزباك ٤٥ %	٤٠ كغم	٢١,٨٤	١٠,٤٠	
زبدة	٥ كغم	٤,١٥	٤,١٥	

المخلوط	١٠٠ كغم	٥٢,٤٩	٢٧,٨١	٥,٤٧
+ ملح استحلاب	٢,٥ كغم	٢,٥	—	—
يوها N	١٠٢,٥	٥٤,٩٤	٢٧,٨١	٥,٩٠

$$\therefore \text{نسبة الدهن في المادة الجافة في المخلوط} = \frac{٢٧,٨١}{٥٤,٩٤} \times ١٠٠ = ٥٠,٦\%$$

ولحساب ناتج الجبن المطبوخ وكمية الماء التي تلزم اضافتها قبل الطبخ نقول إن وزن المادة الجافة الموجودة في المخلوط ٥٤,٩٤ كغم
% المادة الجافة اللازم توفرها بالجبن المطبوخ مع عمل ١% كعامل أمان ٤٦%

$$\therefore \text{وزن الناتج من الجبن} = \frac{٥٤,٩٤}{٤٦} \times ١٠٠ = ١١٩,٤ \text{ كغم}$$

$$\begin{aligned} \text{وزن المخلوط الخام} + \text{ملح استحلاب} &= ١٠٢,٥ \text{ كغم} \\ \therefore \text{وزن الماء الذي يلزم اضافته} &= ١٦,٩ \text{ كغم} \end{aligned}$$

(٥) جبن الامتثال المطبوخ السهل النشر المحتوي على ٦٠% دهن / المادة الجافة (من جبن امتثال المائية)

نوع الجبن	عمر الجبن	% للمادة الجافة	% للدهن / المادة الجافة	% للدهن	الـ pH
امتثال ٤٥%	٣ أشهر	٦٢,٨	٤٥,٤	٢٨,٥	٥,٥٠
امتثال ٤٥%	٧ أشهر	٦٣,٥	٤٦,-	٢٩,٢	٥,٧٥
جبن سبق طبخه ٤٥%		٥١,٥	٤٣,٧	٢٢,٥	٥,٨٥
زبدة		٨٢,-	١٠٠,-	٨٢,-	—

نوع الجبن	الوزن	وزن المادة الجافة	وزن الدهن pH
امنتال ٤٥% عمر ٣ اشهر ٥٠ كغم	٣١,٤	١٤,٢٥	
امنتال ٤٥% عمر ٧ أشهر ١٥ كغم	٩,٥٢	٤,٣٨	
جين سبق طبخه ٤٥% ٩ كغم	٤,٦٣	٢,٠٢	
زبدة ٢٦ كغم	٢١,٣٢	٢١,٣٢	
المخلوط +	١٠٠, - كغم	٦٦,٨٧	٤١,٩٧
ملح استحلاب يوها	٢,٤ كغم	٢,٤٠	-
(S9 الخاص)			
	١٠٢,٤	٦٩,٢٧	٤١,٩٧
			٥,٨٥

$$\therefore \text{نسبة الدهن / المادة الجافة في المخلوط} = 100 \times \frac{41,97}{69,27} = 60,6\%$$

ولحساب كمية الجبن المطبوخ الناتج وكمية الماء اللازم اضافته الى المخلوط نقول : إن وزن المادة الجافة في المخلوط ٦٩,٢٧ كغم وإن وزن المادة اللازم توفرها في الجبن المطبوخ + ١% عامل أمان هو ٤٨%

$$\therefore \text{وزن الجبن المطبوخ الناتج} = 100 \times \frac{69,27}{48} - 144,3 \text{ كغم}$$

وزن المخلوط الخام + ملح الاستحلاب = ١٠٢,٤ كغم
 ∴ وزن الماء الذي تلزم اضافته = ٤١,٩ كغم

(٦) جبن مطبوخ سهل النشر ٦٠% من الدهن في المادة الجافة
(من جبن سويدية)

نوع الجبن	عمره	% للمادة الجافة	% للدهن المادة الجافة	% للدهن	ال pH
هركارد	صغير	٥٩,٤	٤٧,١	٢٨,-	٥,٦
زوست ٤٥%		٥٨,٥			
سفشيا ٤٥%	صغير	٨,٥	٤٥,٨	٢٦,٨	٥,٣
استبوست	متوسط	٥٤,٨	٤١,٤	٢٢,٧	٥,٧
٤٠%	التسوية				
أدلوس ٥٠%	مسوى	٥٦,٩	٥١,٩	٢٩,٥	٦,٢
قشدة		٨٠,-	١٠٠,-	٨٠,-	

نوع الجبن	وزن الجبن	وزن المادة الجافة	وزن الدهن	ال pH
هركارد زوست	٢٥ كغم	١٤٠,٨٥	٧,-	
٤٥%				
سفشيا ٤٥%	٢٥ كغم	١٤٠,٦٣	٦,٧-	
استبوست ٤٠%	١٨ كغم	٩,٨٧	٤,٠٩	
أدلوس ٥٠%	٦ كغم	٣,٤١	١,٧٧	
قشدة	٢٦ كغم	٢٠,٨٠	٢٠,٨٠	
المخلوط + ملح	١٠٠ كغم	٦٣,٥٦	٤٠,٣٦	٥,٥٦
استحلاب يوها	٢,٤	٢,٤		
	١٠٢,٤	٦٥,٩٦	٤٠,٣٦	٥,٨٧

$$\frac{40,36}{65,96} \times 100 = 61,2\% \quad \text{للدّهْن في المادّة الجافّة في المخلوط}$$

ولحساب كمية الجبن المطبوخ وكمية الماء التي تلزم اضافتها تقول :
إن وزن المادة الجافة التي توجد في الخليط هو : ٦٥,٩٦ كغم وإن وزن المادة
الجافة في الجبن النهائي + ١ % عامل أمان هو : ٤٨ %

∴ وزن الجبن الناتج هو : $\frac{65,96}{48} \times 110 = 137,4$ كغم

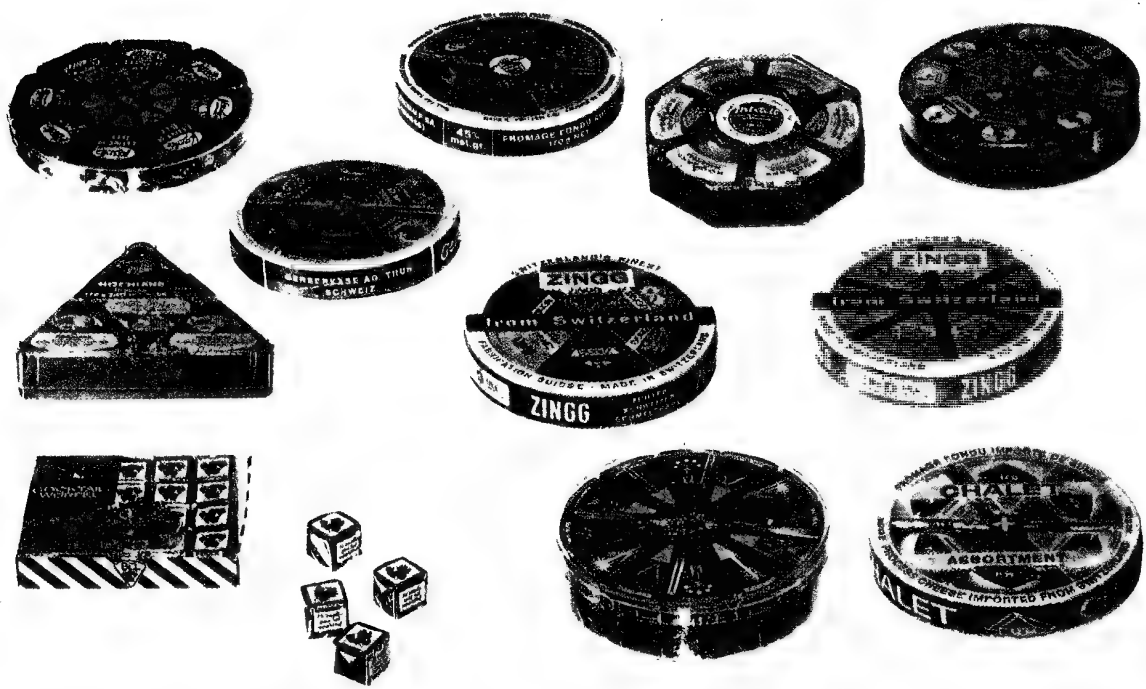
وزن المادة الصلبة في الخليط + ملح الاستحلاب ١٠٢,٤
وزن الماء الذي تلزم اضافته = ٣٥,- كغم



جبن طازج

جبن مبستر
(جبن مطبوخ سهل النشر)

في صناعة الجبن المطبوخ ليس من المهم فقط الحصول على خواص جيدة في
القوام والتركيب والمذاق ، بالإضافة الى خواص الحفظ ولكن أيضاً تقديم الناتج الى
المستهلك في اكثر الصور جاذبية . وفي هذا المجال من المهم أن تكون العبوة مفيدة
وجذابة في الشكل واللون وذات تصميم يشجع على التسويق . وتبين الصورة مجموعة
صغيرة منتجة من المنتجات .



قطع الجبن المطبوخ في عبوات شفافة

تقطع الجبن المطبوخ في عبوات صغيرة وعبوات كبيرة تحتوي ١ أو ٢ أو ٦ أو ٨ قطع مثلية.





جبن مطبوخ في انايب وأوعية زجاجية وبلاستيكية وعلب صفيح

جبن مطبوخ في عبوات مختلفة





جين مطبوع على شكل شرائح (واحدة أو أكثر للعبة)
جين مطبوع قابل للتقطيع الى شرائح على شكل قوالب وشكل سجن



(٧) جبن مطبوخ سهل النشر ٣٠٪ دهن / المادة الجافة
(من انواع المائية ومسحوق شرش)

نوع الجبن	عمر الجبن	٪ للمواد الصلبة	٪ للدهن / المواد الصلبة	٪ للدهن / المادة الجافة	pH
تشدر ٥٠٪	٣ أشهر	٦٦،-	٤٩،٧	٣٢،٨	٥،٢
امنتال ٤٥٪	٥ أشهر	٦٢،٤	٤٤،٧	٢٧،٩	٥،٦
تليستر ٤٥٪	٦ أسابيع	٥٣،٨	٤٥،٢	٢٤،٣	٥،٧
تليستر ٣٠٪	٤ أسابيع	٤٩،٥	٣١،-	١٥،٤	٥،٤
مسحوق شرش		٩٣،-			٥،٩

نوع الجبن	وزن الجبن	وزن المواد الصلبة	وزن الدهن	pH
تشدر ٥٠٪	٨	٥،٢٨	٢،٦٢	
امنتال ٤٥٪	١٢	٧،٢٩	٣،٣٥	
تليستر ٤٥٪	٢٠	١٠،٧٦	٤،٨٦	
تليستر ٣٠٪	٥٠	٢٤،٧٥	٧،٧٠	
مسحوق شرش	١٠	٩،٣	-	
المخلوط +	١٠٠ كغم	٥٧،٥٨	١٨،٥٣	٥،٥
ملح استحلاب يوها	٣ كغم	٣	-	
	١٠٣	٦٠،٥٨	١٨،٥٣	٥،٨

$$\therefore \% \text{ للدهن في المادة الجافة } = 100 \times \frac{18,53}{60,58} = 30,6\%$$

ولحساب ناتج الجبن المطبوخ وكمية الماء التي تلزم اضافتها للمخلوط قبل

الطبخ ، نقول : إن كمية المواد الصلبة في المخلوط + ملح الاستحلاب ٦٠,٥٨ كغم. % للمواد الصلبة في الجبن المطبوخ المراد تصنيع + ١ % عامل أمان - ٤٠, %

$$\therefore \text{كمية الجبن المطبوخ الناتج} = \frac{60,58}{40} \times 100 = 151,4 \text{ كغم}$$

وزن الجبن + ملح الاستحلاب
 كمية الماء التي تلزم اضافتها
 ١٠٣ كغم
 ٤٨,٤ =

(٨) الجبن تشدر المطبوخ السهل النشر المحتوي على ٦٠ % دهن / المادة الجافة
 (من تشدر وعجينة شرش)

نوع الجبن	عمر الجبن	% للمواد الصلبة	% للدهن / الصلبة	% للدهن	الـ pH
تشدر ٥٠ %	٣ أشهر	٦٤,٤	٥١,٤	٣٣,١	٥,٢
تشدر ٥٠ %	٦ أشهر	٦٦,٨	٥٠,٣	٣٣,٦	٥,٤
تشدر ٤٥ %	١٠ أشهر	٦٨,٣	٤٥,٤	٣١,-	٥,٦
عجينة شرش		٦٤,-	—	—	٥,٦
زبدة		٨٣,-	١٠٠,-	٨٣,-	—

نوع الجبن	وزنه	وزن المواد الصلبة	وزن الدهن	الـ pH
تشدر ٥٠ %	عمر ٣ أشهر ٣٠ كغم	١٩,٣٢	٩,٩٣	
تشدر ٥٠ %	عمر ٦ أشهر ١٥ كغم	١٠,٠٢	٥,٠٤	
تشدر ٤٥ %	عمر ١٠ أشهر ٦ كغم	٤,١٠	١,٨٦	
عجينة شرش	١٥ كغم	٩,٦٠	—	
زبد	٣٤ كغم	٢٨,٢٢	٢٨,٢٢	

المخلوط +	١٠٠ كغم	٧١,٢٦	٤٥,٠٥	٥,٤
ملح استحلاب يوها	٢,٥ كغم	٢,٥	—	
	١٠٢,٥	٧٣,٧٦	٤٥,٠٥	٥,٧٥

$$\therefore \text{النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة} = \frac{45,0}{73,76} \times 100 = 61,1\%$$

ولحساب كمية الجبن المطبوخ الناتج وكمية الماء اللازم اضافتها للمخلوط نقول : إن كمية المواد الصلبة الموجودة في المخلوط ٧٣,٧٦ كغم% للمواد الصلبة في الجبن المطبوخ التي يزمع على صناعته + ١% عامل امان ٥١% .

$$\therefore \text{وزن الجبن المطبوخ الذي ينتج} = \frac{73,76}{51} \times 100 = 144,6 \text{ كغم}$$

وزن المخلوط + ملح الاستحلاب
 \therefore كمية الماء التي تلزم اضافتها = ١٠٢,٥ كغم
 = ٤٢,١ كغم

(٩) الجبن المطبوخ القابل للتقطيع شرائح ٤٠% دهن / المادة الجافة

(من انواع ايطالية)

نوع الجبن % للمواد الصلبة % للدهن / % للدهن الـ pH
 المواد الصلبة

٥,٨	٢٥,٩	٣٨,—	٦٨,٢	% ٤٠	بارميزان
٥,٦	٢٨,٦	٤٤,٧	٦٤,—	% ٤٥	فونتينا
٥,٢	٢٥,٨	٤٥,٢	٥٧,—	% ٤٥	بروفولون
٥,٥	٢١,٤	٥٢,٣	٤٠,٩	% ٥٠	كرسنزا
٥,٧	٢٥,—	٥١,—	٤٩,—	% ٥٠	بل بيزا
٦,٢	٢٧,٢	٥٠,٩	٥٣,٤	% ٥٠	جورجونزولا
٥,٧	١,٥	٢,٥	٦٠,٢		ماجرو (جبن فرز)

نوع الجبن	وزن الجبن	وزن المادة الجافة	وزن الدهن	الـ pH
بارميزان % ٤٠	١٠ كغم	٦,٨٣	٢,٥٩	
فونتينا % ٤٥	٢٥ كغم	١٦,—	٧,١٥	
بروفولون % ٤٥	١٥ كغم	٨,٥٨	٣,٨٧	
كرسنزا % ٥٠	٢٠ كغم	٨,١٨	٤,٢٨	
بل بيزا % ٥٠	١٥ كغم	٧,٣٥	٣,٧٥	

جورجونزولا ٥٠٪	٩ كغم	٤,٨٠	٢,٤٥
جبن فرز	٦ كغم	٣,٦٠	٠,٠٩
المخلوط +	١٠٠,٠-	٥٥,٣٣	٢٤,١٨
ملح استحلاب	٣	٣	—
يوها (S9 + S4)			
	١٠٣	٥٨,٣٣	٢٤,١٨
			٥,٦

$$\therefore \text{النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة} = \frac{٢٤,١٨}{٥٨,٣٣} \times ١٠٠ = ٤١,٤ \%$$

ولحساب الناتج من الجبن المطبوخ وكمية الماء التي تلزم اضافتها للمخلوط نقول :
إن المخلوط يحتوي على ٥٨,٣٣ كغم مواد صلبة وإن المواد الصلبة في الجبن + ١٪
عامل أمان هي : ٤٧٪

$$\therefore \text{كمية الجبن التي تنتج} = \frac{٥٨,٣٣}{٤٧} \times ١٠٠ = ١٢٤,١ \text{ كغم}$$

$$\frac{١٠٣,-}{٢١,١ \text{ كغم}} \quad \text{وزن الجبن الداخل في المخلوط}$$

وزن الماء

(١٠) جبن مطبوخ قابل للتقطيع الى شرائح ٤٥٪ دهن / المادة الجافة
(جبن يوغوسلافي)

نوع الجبن	عمر الجبن	٪ المواد الصلبة	٪ للدهن / المادة الصلبة	٪ للدهن	الـ pH
ترايبست ٤٠٪	صغير	٦١,٤	٤١,٥	٢٥,٥	٥,٥
ترايبست ٤٥٪	قديم	٦٣,٢	٤٦,١	٢٩,١	٥,٨
كاشكافال ٤٠٪	صغير	٦٤,٠	٤٠,٥	٢٥,٩	٥,٢
كاشكافال ٤٠٪	قديم	٦٧,٤	٣٨,٤	٢٥,٩	٥,٤
جبن صربي ٥٥٪		٥٦,٠-	٥٧,٢	٣٢,٠-	٥,٥
دهن زبدة		١٠٠,٠-	١٠٠,٠-	١٠٠,٠-	—

نوع الجبن	وزن الجبن	وزن المادة الصلبة	وزن الدهن	pH
ترايبسيت ٤٠ % صغير	٣٠	١٨,٤٢	٧,٦٥	
ترايبسيت ٤٥ % قديم	١٠	٦,٣٢	٢,٩١	
كاشكافال ٤٠ % صغير	٢٥	١٦,-	٦,٤٨	
كاشكافال ٤٠ % قديم	١٠	٦,٧٤	٢,٥٩	
جبن صربي ٥٥ %	٢٠	١١,٢٠	٦,٤٠	
نصف زبدة	٥	٥,-	٥,-	
المخلوط + ملح	١٠٠,-	٦٣,٦٨	٣١,٠٣	٥,٥
استحلاب يوها S9	٢	٢		
استحلاب يوها S7	١	١	-	
	١٠٣,-	٦٦,٦٨	٣١,٠٣	٥,٦٥

١. النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة $\% ٤٦,٥ = ١٠٠ \times \frac{٣١,٠٣}{٦٦,٦٨}$

ولحساب كمية الجبن المطبوخ الناتج وكمية الماء التي يجب اضافتها للمخلوط قبل الطبخ ، نقول : إن وزن المواد الصلبة في المخلوط ٦٦,٦٨ كغم ونسبة المواد الصلبة اللازم توفرها في الجبن المطبوخ + ١ % عامل أمان ٥٥ %

٢. وزن الجبن = $\frac{٦٦,٦٨}{٥٥,-} \times ١٠٠ = ١٢١,٢$ كغم

وزن المخلوط + ملح الاستحلاب = ١٠٣
٣. كمية الماء التي يجب اضافته = ١٨,٢ كغم

(١١) جبن مطبوع امتثال قابل للتقطيع الى شرائح ٤٥ % دهن / المادة الصلبة
(من امتثال نمساوي)

نوع الجبن	عمر الجبن	% للمادة الجافة	% للدهن /	% للدهن	الـ pH
امتثال ٤٥ %	٣ أشهر	٦١,٢	٤٥,١	٢٧,٦	٥,٥
امتثال ٤٥ %	٦ أشهر	٦٣,٤	٤٦,٧	٢٩,٦	٥,٧
امتثال ٤٥ %	١٠ أشهر	٦٤,٣	٤٤,٨	٢٨,٨	٥,٨
جبن الجبل ٥٠ %	٧ أشهر	٦٤,-	٥١,١	٣٢,٧	٥,٨

نوع الجبن	كمية	عمر الجبن	وزن المواد	وزن لدهن	الـ pH
امتثال ٤٥ %	٣٠ كغم	٣ أشهر	١٨,٣٦	٨,٢٨	
امتثال ٤٥ %	٢٠ كغم	٦ أشهر	١٢,٦٨	٥,٩٢	
امتثال ٤٥ %	١٠ كغم	١٠ أشهر	٦,٤٣	٢,٨٨	
جبن الجبل ٥٠ %	٤٠ كغم	٧ أشهر	٢٥,٦-	١٣,٠٨	
المخلوط +	١٠٠		٦٦,٠٧	٣٠,١٦	٥,٧
ملح استحلاب يوها ٣			٣	-	

(S7)

$$\therefore \text{النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة} = 100 \times \frac{3,16}{66,07} = 48,6\%$$

ولحساب ناتج الجبن وكمية الماء التي يجب اضافتها للمخلوط قبل الطبخ نقول : إن كمية المادة الجافة المتوفرة في المخلوط ٦٦,٠٧ كغم النسبة المئوية للمادة الصلبة الواجب توفرها في الجبن + ١ % عامل أمان - ٤٩ %

$$\therefore \text{كمية الجبن التي تنتج} = 100 \times \frac{66,07}{49} = 134,8 \text{ كغم}$$

وزن المخلوط + أملاح الاستحلاب = ١٠٣ كغم

كمية الماء التي يجب اضافتها ٣١,٨ كغم

(١٣) قوالب الجبن المطبوخ الهولندية ٤٠٪ دهـن / المادة الجافة
(من اصناف هولندية)

نوع الجبن	عمر الجبن	٪ للمادة الجافة	٪ للدهن / المادة الجافة	٪ للدهن	الـ pH
جودا ٤٨ ٪	صغير	٥٧,٨	٤٨,٦	٢٨,١	٥,٤
جودا ٣٠ ٪	متوسطة التسوية	٥٠,٢	٣٠,٥	١٥,٣	٥,٦
ايدام ٤٥ ٪	متوسطة التسوية	٥٩,٣	٤٤,ـ	٢٦,١	٥,٧
ايدام ٤٠ ٪	صغيرة	٥٦,٩	٤٠,٦	٢٣,١	٥,٥

نوع الجبن	وزن الجبن	وزن المادة الجافة	وزن الدهن	الـ pH
جودا ٤٨ ٪	٤٥ كغم	٢٦,٠١ كغم	١٢,٦٤ كغم	
جودا ٣٠ ٪	١٥ كغم	٧,٥٣ كغم	٢,٢٩ كغم	
ايدام ٤٥ ٪	٣٠ كغم	١٧,٧٩ كغم	٧,٨٣ كغم	
ايدام ٤٠ ٪	١٠ كغم	٥,٦٩ كغم	٢,٣١ كغم	
المخلوط +	١٠٠ كغم	٥٧,٠٢	٢٥,٠٧	٥,٥
ملح استحلاب يوها PZ2	١,٥	١,٥	—	
ملح استحلاب يوها PZ5	٢,٥	٢,٥	—	

١٠٤ ٦١,٠٢ ٢٥,٠٧ ٥,٦

$$\therefore \text{النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة} = \frac{٢٥,٠٧}{٦١,٠٢} \times ١٠٠ = ٤١,١ \%$$

ولحساب ناتج الجبن المطبوخ وكمية الماء التي تلزم اضافتها للمخلوط قبل الطبخ ،
نقول إن كمية المادة الصلبة الموجودة في المخلوط ٦١,٠٢ كغم ، والنسبة المئوية
للمواد الصلبة الواجب توفرها في الجبن + ١ ٪ عامل أمان - ٥٤ ٪

١٠. كمية الجبن اللازم انتاجه من المادة الصلبة في المخلوط

$$١١٣ \text{ كغم} = ١٠٠ \times \frac{٦١,٠٤}{٥٤} =$$

وزن المخلوط + ملح الاستحلاب = ١٠٤ كغم
١٠. وزن الماء اللازم اضافته = ٩ كغم

(١٣) قوالب الجبن الامتال المطبوخ المحتوي على ٤٥ % دهن في المادة الجافة
(مصنعة من امتال المائي)

نوع الجبن	عمر الجبن	% للمادة الصلبة	% للمادة الصلبة	% للدهن في	ال pH
امتال ٤٥ %	٣ أشهر	٦٢,٢	٤٥, -	٢٨, -	٥,٥
امتال ٤٥ %	٦ أشهر	٦٣,	٤٦,٣	٢٩,٤	٥,٧
امتال ٤٥ %	٨ أشهر	٦٤,٢	٤٧, -	٣٠,٢	٥,٨
جبن جبلي ٥٠ %	٧ أشهر	٦٤, -	٥٠,٥	٣٢,٣	٥,٧

وزن الجبن	نوعه وعمره	وزن المادة	وزن الدهن	ال pH
		الصلبة بالكغم	بالكغم	
٣٠ كغم	امتال ٤٥ % عمر ٣ أشهر	١٨,٦٦	٨,٤٠	
٢٠ كغم	امتال ٤٥ % عمر ٦ أشهر	١٢,٧٠	٥,٨٨	
١٥ كغم	امتال ٤٥ % عمر ٨ أشهر	٩,٦٣	٤,٥٣	
٣٥ كغم	جبن جبلي ٥٠ % عمر ٧ أشهر	٢٢,٤٠	١١,٣١	
١٠٠ كغم	المخلوط +	٦٣,٣٩	٣٠,١٢	٥,٦٥
٣	ملح استحلاب يوها (2.4 C + 0.6 T)	٣	—	
١٠٣, - كغم		٦٦,٣٩	٣٠,١٢	٥,٥٥

$$\therefore \text{النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة} = 100 \times \frac{30,12}{66,39} = 45,4\%$$

ولحساب كمية الناتج من الجبن المطبوخ وكمية الماء التي تلزم اضافتها . نقول إن وزن المادة الجافة الموجودة في الخلوط ٦٦,٣٩ كغم . والنسبة المئوية للمادة الصلبة اللازم توفرها في الجبن المطبوخ + ١ % عامل أمان ٥٤ %

$$\therefore \text{وزن الجبن الناتج} = 100 \times \frac{66,39}{54,-} = 122,9 \text{ كغم}$$

وزن الخلوط + مادة الاستحلاب = ١٠٣,- كغم
 \therefore وزن الماء اللازم اضافته = ١٩,٩ كغم

(١٤) قوالب الجبن الدغركي المطبوخ ٤٥ % دهن / المادة الجافة
 (مصنعة من جبن دغركي)

نوع الجبن	عمر الجبن	% للمادة الصلبة	% للدهن / المادة الصلبة	% للدهن الـ pH
امنتال ٤٥ %	٧ أشهر	٦٣,٣	٤٦,٣	٢٩,٣
سامسو ٤٥ %	٦ أسابيع	٦٠,-	٤٦,٥	٢٧,٩
فيمبو ٤٥ %	اسبوع واحد	٥٨,٣	٤٧,٧	٢٧,٨
دانيو ٣٠ %	٨ أسابيع	٤٩,٤	٣٢,٨	١٦,٢
ماريبو ٤٥ %	٦ أسابيع	٥٨,-	٤٦,-	٢٦,٧
جبن سبق طبخه ٤٥ %		٤٢,٢	٤٤,١	١٨,٦
زبد		٨٣,-	١٠٠,-	٨٣,-

الـ pH	وزن الدهن بالكغم	وزن المادة الجافة بالكغم	نوع الجبن	الوزن اللازم من الجبن بالكغم
	٢,٩٣	٦,٣٣	امنتال ٤٥ %	١٠
	٩,٧٧	٢١,—	سامسو ٤٥ %	٣٥
	٥,٥٦	١١,٦٦	فيمبو ٤٥ %	٢٠
	١,٦٢	٤,٩٤	دانبو ٣٠ %	١٠
	٥,٣٤	١١,٦٠	ماريبو ٤٥ %	٢٠
	٠,١٩	٠,٤٢	جبن سبق طبخه ٤٥ %	١
	٣,٣٢	٠ ٣,٣٢	زبد	٤
٥,٥	٢٨,٧٣	٥٩,٢٧	المخلوط +	١٠٠ كغم
	—	٤,٠٠	يوها P _{٢٣}	٤ كغم
٥,٦٥	٢٨,٧٣	٦٣,٢٧		١٠٤

$$\% \text{ للدهن / المادة الجافة} = ١٠٠ \times \frac{٢٨,٧٣}{٦٣,٢٧} = ٤٥,٤ \%$$

ولحساب كمية الجبن الناتج ووزن الماء اللازم اضافته نقول أن وزن المادة الجافة الموجودة بالمخلوط هو : ٦٣,٢٧ كغم والنسبة المئوية للمادة الصلبة اللازم توفرها في الجبن المطبوخ + ١ % عامل أمان = ٥٤ %

$$\therefore \text{ كمية الجبن اللازم انتاجها} = ١٠٠ \times \frac{٦٣,٢٧}{٥٤} = ١١٧,١ \text{ كغم}$$

وزن المخلوط + املاح الاستحلاب = ١٠٤ كغم
 ∴ وزن الماء اللازم اضافته = ١٣,١ كغم

(١٥) قوالب جبن تشدر المطبوخ ٥٠ % من الدهن في المادة الجافة

نوع الجبن	عمر الجبن	% للمادة الجافة	% للدهن في المادة الجافة	% للدهن	الـ pH
تشدر ٥٠ %	٤ أشهر	٦٤,٣	٥٠,٤	٣٢,٤	٥,٤
تشدر ٥٠ %	٨ أشهر	٦٨, -	٥٢,٥	٣٥,٧	٥,٦
تشدر ٤٥ %	٣ أشهر	٦٥,٤	٤٤,٨	٢٩,٣	٥,٢
زبدة		٨٢,٥	١٠٠, -	٨٢,٥	

وزن الجبن	نوعه وعمره	وزن المادة الجافة بالكغم	وزن الدهن بالكغم	الـ pH
٢٠ كغم تشدر ٥٠ %	عمر ٤ أشهر	١٢,٨٦	٦,٤٨	
٣٠ كغم تشدر ٥٠ %	عمر ٨ أشهر	٢٠,٤٠	١٠,٧١	
٤٣ كغم تشدر ٤٥ %	عمر ٣ أشهر	٢٨,١٢	١٢,٦٠	
٧ كغم زبد		٥,٧٨	٥,٧٨	
١٠٠ كغم المخلوط		٦٧,١٦ كغم	٣٥,٥٧	٥,٣
٣ كغم أملاح استحلاب يوها (SE)		- ٣,٠ كغم	—	
١٠٣		٧٠,١٦	٣٥,٥٧	٥,٦

$$\therefore \text{النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة} = 100 \times \frac{35.57}{70.16} = 50.7\%$$

ولحساب ناتج الجبن وكمية الماء اللازم اضافتها للمخلوط نقول أن وزن المادة الصلبة الموجودة في المخلوط ٧٠,١٦ كغم
النسبة المئوية للمادة الصلبة اللازم توفرها في الجبن المطبوخ + ١ : عامل أمان
٥٦ %

$$\therefore \text{وزن الجبن الذي يمكن إنتاجه} : = 100 \times \frac{70.16}{56} = 125.3 \text{ كغم}$$

وزن المخلوط + ملح الاستحلاب = ١٠٣ كغم

وزن الماء اللازم اضافته = ٢٢,٣ كغم

(١٦) الجبن المطبوخ السهل النشر الذي له طعم الجبن الطازج ٥٠.٠ % دهـن /
المادة الجافة
(مصنع من جبن المائي)

نوع الجبن	عمر الجبن	% للمادة الجافة	% للدهن / المادة الجافة	% للدهن	الـ pH
جبن تشدر ٥٠. %	صغير	٦٢, -	٥٠, ٢	٣١, ١	٥, ١
جبن زبدة ٥٠. %	صغير	٥١, ٤	٥٠, -	٢٥, ٧	٥, ٤
جبن كوارك ٤٠. %		٢٥, -	٤٠, ٤	١٠, ١	٤, ٦
قشدة ٥٥. %		٦٠, -	٩٢, -	٥٥, ٢	٦, -
تشدر سبق طبخه ٥٠. %		٤٦, ٢	٥١, -	٢٢, ٦	٥, ٣

وزن الجبن اللازم استعماله ونوعه	وزن المادة الجافة بالكغم	وزن الدهن بالكغم	الـ pH
٤٠ كغم تشدر ٥٠. %	٢٤, ٨	١٢, ٤٤	
١٠ كغم جبن زبدة ٥٠. %	٥, ١٤	٢, ٥٧	
٣٠ كغم جبن كوارك ٤٠. %	٧, ٥٠	٣, ٠٣	
١٠ كغم قشدة ٥٥. %	٦, -	٥, ٥٢	
١٠ كغم تشدر سبق طبخه ٥٠. %	٤, ٦٢	٢, ٢٦	
١٠٠ كغم الخلوط + ١, ٨ كغم ملح يوها (S9)	٤٨, ٠٦ ١, ٨	٢٥, ٩٢ —	٥, ١
١٠١, ٨	٤٩, ٨٦	٢٥, ٩٢	٥, ٤

$$\% \text{ النسبة المئوية للدهن / المادة الجافة } = \frac{٢٥, ٩٢}{٤٩, ٨٦} \times ١٠٠ = ٥٢, ٢$$

ولحساب كمية الجبن الناتجة وكمية الماء التي ينبغي اضافتها للمخلوط قبل الطبخ .
نقول إن وزن المادة الجافة الموجودة بالمخلوط ٤٩,٨٦ كغم . والنسبة المئوية للمادة
الصلبة اللازم توفرها في الجبن المطبوخ + ١ % عامل أمان ٤٦ %

$$\therefore \text{كمية الجبن التي يمكن انتاجها} = \frac{٤٩,٨٦}{٤٦} \times ١٠٠ = ١٠٨,٤ \text{ كغم}$$

وزن المخلوط الحام + ملح الاستحلاب ١٠١,٨

١٠٠ . وزن الماء اللازم اضافته ٦,٦ كغم

(١٧) الجبن المطبوخ السهل النشر المضاف اليه ٩ % لحم خنزير والمحتوي على
٤٠ % من الدهن في المادة الصلبة .

نوع الجبن	% للمادة الجافة	% للدهن / المادة الجافة	% للدهن	ال pH
شتر ٥٠ %	٦٥,٣	٥٠,٧	٣٣,١	٥,٢
جودا ٤٥ %	٥٨,٥	٤٥,٣	٢٦,٥	٥,٦
جبن زبدة ٤٥ %	٤٨,٧	٤٦,٢	٢٢,٦	٥,٧
لحم خنزير مدخن ٥٦,٨	—	—	—	—

الوزن اللازم استخدامه من الجبن ونوعه	وزن المادة الجافة بالكغم	وزن الدهن بالكغم	ال pH
٤٠ كغم جبن شتر ٥٠ %	٢٦,١٢	١٣,٢٤	
٣٠ كغم جبن جودا ٤٥ %	١٧,٥٥	٧,٩٥	
١٧ كغم جبن زبدة ٤٥ %	٨,٢٨	٣,٨٤	
١٣ كغم لحم خنزير	٧,٣٨	—	
١٢٠ كغم مخلوط +	٥٩,٣٣	٢٥,٠٢	٥,٤
٢,٦ كغم ملح يوها S9 حاص	٢,٦	—	
١٠٢,٦	٦١,٩٣	٢٥,٠٢	٥,٧٥

$$\therefore \text{النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة} = 100 \times \frac{25,03}{61,93} = 40,4\%$$

ولحساب وزن الجبن المطبوخ الناتج ووزن الماء اللازم اضافته للمخلوط قبل الطبخ نقول إن وزن المادة الصلبة في المخلوط هو: ٦١,٩٣ كغم
% للمادة الصلبة اللازم توفرها في الجبن المطبوخ + ١ % عامل أمان = ٤٣ %

$$\therefore \text{كمية الجبن التي يمكن انتاجها} = 100 \times \frac{61,93}{43} = 144, - \text{ كغم}$$

وزن المخلوط متضمناً املاح الاستحلاب = ١٠٢,٦ كغم
وزن الماء اللازم اضافته = ٤١,٤ كغم

$$\text{حساب نسبة لحم الخنزير في الناتج} = 100 \times \frac{13}{144} = 9,02\%$$

(١٨) الجبن المطبوخ المعبأ او المعبأ في أنابيب . المحتوي ٤٥ % من الدهن في المادة الجافة (مصنع من جبن الماني)

نوع الجبن	عمر الجبن	% للمادة الصلبة	% للدهن / المادة الصلبة	% للدهن	الـ pH
تشدر ٥٠ %	٣ أشهر	٦٤,٣	٥٠,٧	٣٢,٦	٥,٣
امنتال ٤٥ %	٥ أشهر	٦٣,٦	٤٥,٦	٢٩, -	٥,٧
كودا ٤٥ %	٣ أشهر	٥٧, -	٤٥,٧	٢٦, -	٥,٥

وزن الجبن اللازم استخدامه ونوعه	وزن المادة الجافة بالكغم	وزن الدهن بالكغم	الـ pH
٤٥ كغم تشدر ٥٠٪	٢٨,٩٤	١٤,٦٧	
٢٥ كغم امنتال ٤٥٪	١٥,٩٠	٧,٢٥	
٣٠ كغم كودا ٤٥٪	١٧,١١	٧,٨٠	
١٠٠ كغم مخلوط +	٦١,٩٤	٢٩,٧٢	٥,٥
٢,٦ كغم يوها S8	٢,٦	—	
١٠٢,٦ كغم	٦٤,٥٤	٢٩,٧٢	٥,٨

$$\therefore \text{النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة} = ١٠\% \times \frac{٢٩,٧٢}{٦٤,٥٤} = ٤٦,٦\%$$

ولحساب وزن الجبن الناتج وكمية الماء التي تلزم اضافتها للمخلوط قبل الطبخ نقول :

وزن المادة الصلبة المتوفرة في المخلوط ٦٤,٥٤ كغم
% للمادة الصلبة اللازم توفرها في الجبن المطبوخ + ١٪ عامل أمان - ٤٩٪

$$\therefore \text{وزن الجبن الذي يمكن انتاجه} = ١٠٠ \times \frac{٦٤,٥٤}{٤٩} = ١٣١,٧ \text{ كغم}$$

وزن المخلوط الخام متضمنا ملح الاستحلاب = ١٠٢,٦

وزن الماء اللازم اضافته = ٢٩,١ كغم

(١٩) الجبن المطبوخ السهل النشر المطعم بالروبيان والمحتوي على ٥٠٪ دهن /
المادة الجافة (مصنع من جبن دتمركية)

نوع الجبن	عمر الجبن	٪ للمادة الجافة	٪ للدهن / المادة الجافة	٪ للدهن	الـ pH
سامسو ٤٥٪	٤ أسابيع	٥٩,٧	٤٦, -	٢٧,٥	٥,٥
فيمبو ٤٥٪	اسبوعان	٥٧,٣	٤٥,٢	٢٥,٩	٥,٤
ماريبو ٤٥٪	٦ أسابيع	٦٠,٥	٤٧,١	٢٨,٥	٥,٦
جميري		٢٨, -	—	—	—
زبد		٨٣, -	١٠٠, -	٨٣, -	—

وزن الجبن المستخدم ونوعه	وزن المادة الجافة بالكغم	وزن الدهن بالكغم	الـ pH
٣٠ كغم سامسو ٤٥٪	١٧,٩١	٨,٢٥	
٢٠ كغم فيمبو ٤٥٪	١١,٤٦	٥,١٨	
٢٢ كغم ماريبو ٤٥٪	١٣,٣١	٦,٢٧	
١٥ كغم روبيان	٤,٢٠	—	
١٣ كغم زبد	١٠,٨٩	١٠,٨٩	
١٠٠ كغم مخلوط +	٥٧,٧٧	٣٠,٥٩	٥,٥
٢,٢ كغم يوها S ₉ D	٢,٢	—	
١٠٢,٢	٥٩,٩٧	٣٠,٥٩	٥,٨٥

$$\therefore \text{النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة في الجبن} = 100 \times \frac{30,59}{59,97} = 51, - \%$$

ولحساب كمية الجبن المطبوخ الناتج ونسبة الماء التي تلزم اضافتها للمخلوط قبل الطبخ نقول : إن المواد الصلبة الموجودة في المخلوط ٥٩.٩٧ كغم ، ٪ للمواد الصلبة اللارم توفرها في الجبن المطبوخ + ١ ٪ عامل أمان - ٤٣ ٪ .

٠٠ وزن الجبن الذي يمكن تصنيعه $\frac{59,97}{42} \times 100 = 142,8$ كغم

وزن المخلوط متضمناً ملح الاستحلاب
٠٠ وزن الماء اللازم اضافته
 $\frac{102,2}{40,6} =$

(٢٠) الجبن المطبوخ السهل النشر مضافا اليه بهارات يحتوي على ٥٥ % دهن في
المادة الجافة
(مصنع من جبن المائي)

نوع الجبن	عمر الجبن	% للمادة الجافة	% للدهن / المادة الجافة	% للدهن	ال pH
جبن الألب ٥٠ % التسوية	متوسط	٦٤,٤	٥١,١	٣٢,٩	٥,٧
تشدر ٥٠ %	صغير	٦٣,٦	٥٠,٦	٣٢,٢	٥,٢
تليستر ٤٥ % التسوية	متوسط	٥٣,٣	٤٥,٤	٢٤,٢	٥,٨
قطع حواف ٤٥ % زبدة	صغير	٦٧,٨	٤٦,٣	٣١,٤	٥,٦
متبلات (طاطم + خيار + فلفل)		٨٢,٨	١٠٠,٠	٨٢,٨	—

وزن الجبن الداخل في المخلوط ونوعه	وزن المادة الصلبة بالكغم	وزن الدهن بالكغم	ال pH
٣٠ كغم جبن الألب ٥٠ %	١٩,٣٢	٩,٨٧	
٢٠ كغم جبن تشدر ٥٠ %	١٢,٧٢	٦,٤٤	
٢٠ كغم جبن تليستر ٤٥ %	١٠,٦٦	٤,٨٤	
٦ كغم قطع حواف ٤٥ %	٤,٠٦	١,٨٨	
١٦ زبدة	١٣,٢٥	١٣,٢٥	
٨ مخلوط متبل	٢,٠	—	

٥,٥	٣٦,٢٨	٦٢,٠١	١٠٠ كغم مخلوط +
	—	٣	٣ كغم يوها C خاص + Sq
٥,٦	٣٦,٢٨	٦٥,٠١	١٠٣

$$\text{النسبة المئوية للدهن في المادة الجافة بالجبن} = 100 \times \frac{36,28}{65,01} = 55,8\%$$

ولحساب كمية الجبن الناتج وكمية الماء التي تلزم اضافتها للمخلوط قبل الطبخ نقول :

وزن المادة الصلبة التي توجد في المخلوط الخام ٦٥,٠١ كغم. للمادة الصلبة اللازم توفرها في الجبن المطبوخ + ١٪ عامل أمان ٤٧٪

$$\therefore \text{وزن الجبن الذي يمكن صناعته} = 100 \times \frac{65,01}{47} = 138,3 \text{ كغم}$$

وزن المخلوط الخام متضمناً وزن أملاح الاستحلاب
وزن الماء اللازم اضافته

١٠٣ كغم

٣٥,٣ كغم

توضيحات للأمثلة السابقة لمخاليط الجبن المطبوخ :

١ - الجبن المطبوخ القابل للنشر المحتوي على ٢٠٪ من الدهن في المادة الجافة (المصنع من جبن المائي) :

في هذا المثال يتكون ٧٥٪ من المخلوط من جبن لمبورج الحديث الصنع . وأكثر درجة من التسوية . والتصرف الصحيح هو استخدام خليط من أنواع مختلفة في درجة نضجها وذلك : أولاً - لإظهار الطعم الخاص بصنف الجبن وثانياً - لضمان التركيب أو البنية والقوام اللازمين بإضافة كمية معينة من جبن يحتوي على ٣٠٪ من الدهن يعوّض نقص الدهن الناتج عند إضافة أملاح الاستحلاب وبعض الجبن من حليب فرز .

ونلاحظ أن متوسط pH المخلوط الحام هو ٥,٦٥ . وقد أدت اضافة ٣ % ملح استحلاب يوها ، Sq الى رفع الـ pH الى ٥,٨٥ . وهو الـ pH المستخدم عادة في صناعة الجبن القابل للنشر . وبعض الصناع يفضل تعديل الـ pH الى ٥,٩ - ٦ ، بل الى ٦,٣ ، لغرض اظهار طعم الجبن الطري الخاص بدرجة أوضح . ويتم ذلك على درجات الـ pH المرتفعة . هذه الفكرة مقبولة ، وقد أيدتها التجربة العملية . وعلى الرغم من أن الصانع يكون مضطراً لمقاومة ارتفاع الـ pH في الجبن بصفة عامة خوفاً من انخفاض خواص الحفظ ، فقد أظهرت التجربة أن الجبن الليمبورجر لا يبدي بصفة عامة سوى ميلاً قليلاً جداً للانتفاخ . ويصر صانعو الجبن المطبوع ذو الخبرة على أن اضافة جزء من الجبن الطازج يمنع ظهور الانتفاخ الذي يظهر عادة في الجبن المطبوع . وعندما يراد رفع الـ pH الى درجة أعلى من ٥,٨٥ ، يجب استبدال أملاح يوها Sq بيوها N . واذا كان مفضلاً ، يمكن زيادة pH مخلوط الجبن الحام باضافة كميات أكبر من الجبن المسوى الى المخلوط : وعند صناعة الجبن القابل للنشر المحتوي على ٢٠ % من الدهن / المادة الجافة يمكن اضافة ٥ % من الجبن الذي سبق طبخه وإن لم يظهر ذلك في الحسابات إن مثل هذا الجبن عند أخذه من الانتاج الموجود اثناء التصنيع لن تغير تركيب الجبن النهائي .

٢ - الجبن المطبوع القابل للنشر المحتوي على ٤٠ % من الدهن في المادة الجافة : (مصنع من جبن فرنسي)

وهذا المثال خليط نوعي من جبن خام فرنسي والمكون الأساس فيه جبن جاف من نوع الامنتال المعروفة باسم الجوريير والكوتنييه والبوفور . وهو من الجبن الجبلي الذي لا تتكون فيه عيون . أما باقي المكونات فعبارة عن جبن الكنتال ، وهو نوع جاف شبيه جداً بالتشدر ، ومن جبن توميه دوسافوا ، وجبن كوارك المصنع من حليب حامض ويعرف بالكاييه .

ونظراً لأن الـ pH الاولى للمخلوط يكون حوالي ٥,٤ فمن المفضل استخدام ملح الاستحلاب يوها Sq . الا أنه نظراً لأن جبن الامنتال تيل بشدة الى زيادة في التحول القشدي فإنه يوصي باستخدام ملح الاستحلاب SqD بدلاً من Sq وبنسبة اعتيادية مقدارها ٣ % . ويؤدي ذلك الى إنتاج جبن مطبوع قابل للنشر جيداً ، له pH يقع بين ٥,٧ ، ٥,٨ .

ولما كان المخلوط يتكون أساساً من جبن جاف فإنه مما ينصح به دائماً اضافة شمع من الجبن النصف الجاف أو الطري لتحسين القوام . ومثله جبن التومية أو الربلوشون أو البورسالي أو سانت بولان أو جبن المونستر . ويكسب جبن الكاييه الجبن المطبوع الناتج مذاقاً منعشاً طازجاً حامضياً بعض الشيء .

٣ - الجبن المطبوخ القابل للنشر المحتوي على ٤٥٪ دهن في المادة الجافة (مصنع من جبن رنركي)

يتميز الجبن الدنركي الخام وخاصة السامسو والفيمبو والدانبو بنعومة وتوزيع وانتشار باراكازينات الكالسيوم . وهذا يجعله أكثر من أنواع الجبن الأخرى ملائمة بصورة خاصة لإنتاج الجبن القابل للنشر المطبوخ ذي قوام قشدي ولعان واضح براق . ويفضل الجبن الصغير ذات عمر يتراوح بين ٣ - ٦ أسابيع ولكن يمكن إضافة كمية معينة من الجبن الأكثر نضجاً لتقوية الطعم . وفي المثال موضح المناقشة يخلط الجبن الدنركي السابق ذكره الذي يماثل بعضه بعضاً في الطعم والبنية بجبن الماريبو وهو من أنواع الجودا . وتجعل النسبة العالية للكالزئين الفعال ذي الأهمية لتكون التركيب والثبات المطلوبين في الناتج النهائي إضافة نسبة معينة من الجبن الذي سبق طبخه . بلغ التحول القشدي ضرورياً إلى الخلوط وذلك لتعجيل تحويل قوام الجبن الطويل (المطاوع) إلى القوام والتركيب القشدي المرغوبين (٩٢ . ٩٤) .

وإذا كان من المفضل استخدام جبن حديث الصنع جداً فقط في صناعة الجبن القابل للنشر من النوع المذكور في أعلاه . فإن ذلك يطبق على الجبن السهل النشر الذي يمزج بالسّمك والجميري وعش الغراب (الفطر) أو البهارات وجبن سبق طبخه بنسبة قد تصل إلى ٣٠٪ من الخلوط . ويلزم في المثال السابق ٤ كغم من الزبد لرفع نسبة الدهن إلى المستوى المطلوب ويوصى باستخدام املاح $S_{10}D$ بصفة خاصة مع مخلوط الجبن الدنركي هذا . حيث يعطي الجبن قابلية عالية على النشر ولعاناً . وتظهر هاتان الصفتان بسهولة بالتقطيع على البارد المعتاد للمخلوط الخام . كما يجري في الدنرك ويضبط الـ pH من ٦ ، ٢ ، ٠ . ومن أنواع الجبن الدنركي المطبوخ القابل للنشر الـ Prototype النوع المعروف جيداً بالبرميولا (١٠٠) .

٤ - الجبن الكامبيرت المطبوخ القابل للنشر المحتوي على ٥٠٪ دهن في المادة الجافة :

يصعب طبخ أنواع الجبن المحتوية على الفطر مثل الكامبير والروكفور والجورجونزولا أو الأزرق بمفردها خاصة إذا كان الجبن المراد تصعيه تام التسوية ووصل إلى درجة ظهور الصفات الخاصة بالصنف - إذ أنه في هذه الحالة يكون البروتين فيه قد وصل إلى درجة عالية من التحلل بحيث أن خليطاً مكوناً من هذا الجبن فقط لا يعطي بناءً ثابتاً في الجبن المطبوخ . ولذلك فإنه عند إستعمال جبن

فطر منضج أو كامل النضج فإنه من اللازم إضافة جبن حديث العهد يحتوي على نسبة عالية من الكازين الفعال إلى المخلوط . وهذا يكون الجبن النهائي محتوياً على المواد المطلوبة الضرورية لتكوين الشبكة البنائية فيه (١٠٦) .

وللتغلب على الطعم الحاد المر الصابوني في مخلوط مصنع من جبن ونضج بالفطر إلى درجة متقدمة ينصح بإضافة كتلة من الجبن المتعادل تماماً كأي جبن طازج أو صغير أو أي جبن من الأنواع المنضجة بالفطر عمره بضعة أيام . ويمكن كذلك إضافة النوع المعروف باسم الشملزباك (١٠٣) لهذا الغرض ، لأنه يحتوي على نسبة من الكازين الفعال تتراوح بين ٨٥ - ٩٠ %

وفي المثال موضع الاعتبار يمزج ٥٥ جزء من جبن الكامبير مع ٤٠ جزء من الشملزباك ويرفع محتوى المخلوط من الدهن بإضافة ٥ أجزاء من الزبدة . ونظراً لأن pH خليط الجبن الخام يكون ٥,٤٧ فمن الواجب إضافة ملح استحلاب له القدرة على رفع الـ pH في الأقل ٠,٤ درجة ويكون ملح يوها N ملائماً تماماً لهذا الغرض . ولما كان جبن الشملزباك يحتوي على ١ % ملح استحلاب فإن الحسابات لم يظهر فيها سوى ٢ % فقط . ومن المعتاد تصنيع كل المخلوط بعض مع بعض . وضع الماء على دفعتين . ولما كانت غوات فطر الكامبيرت ونظيرتها من الفطريات الأخرى تلون الجبن بلون رمادي غامق عند التسخين مع ظهور مذاق قوي نسياً غير مستساغ فإنه ينصح بطبخ جبن الكامبير أو أي جبن منضج بالفطر بمفرده أولاً وبأسرع ما يمكن إستعمال جزء من ملح الاستحلاب والماء ويمرر الجبن السائل الخفيف القوام خلال منخل دقيق وهو ساخن ثم يصنع الجبن المصفى بعد ذلك مع الشملزباك . أو أي جبن آخر خام حديث الصنع مع باقي كمية ملح الاستحلاب والماء .

وتؤدي الطريقة المقترحة إلى إنتاج جبن ناعم قابل للنشر ذو مظهر ولون جيدين وترفع درجة الحرارة أثناء الطبخ إلى ٩٥ °م أو أعلى حتى يتم القضاء على جميع الأنزيمات

٥ - جبن الامنتال المطبوخ السهل النشر المحتوي على ٦٠ % دهن في المادة الجافة (مصنوع من امنتال المانية)

يحتوي الجبن السهل النشر المحتوي على ٦٠ % دهن في المادة الجافة على نسبة منخفضة جداً من البروتين نظراً لارتفاع نسبة الدهن فيها وعلى هذا تكون قابليتها لبناء تركيب مناسب ضعيف جداً ، وعلى هذا من الضروري إضافة جبن حديث العهد جداً يحتوي على نسبة عالية من الكازين الفعال إلى الخليط . ولهذا فإنه في

المخلوط المذكور يستعمل جبن امنتال حديث الصنع بصورة سائدة وللمساعدة في تحلل تلك الكمية الكبيرة من الجبن الحديث الصنع تكون اضافة جبن سبق طبخه لا يمكن تعويضه . ويضاف ٢٦ كغم من الزبد لرفع نسبة الدهن الى المستوى المطلوب . ويجب رفع الـ pH المبدئي للمخلوط وهو حوالي ٥,٦٠ اثناء التصنيع الى ٥,٨٠ - ٥,٩٠ . ولما كانت الحاجة ماسة الى تحول قشدي قوي وجب اضافة ملح يوها و S الخاص بدلا من ملح يوها و S اعتيادي . ويجب اضافة الماء على دفعتين : حوالي نصف الكمية في البداية والباقي في نهاية عملية الطبخ .

٦ - الجبن المطبوخ السهل النشر المحتوي على ٦٠٪ من الدهن في المادة الجافة (مصنع من جبن سويدي)

يتكون المخلوط المحضر لصناعة جبن سهل النشر فيه نسبة مرتفعة من الدهن . من جبن هرجارد وجبن استين وجبن سويدية ذات نوعية تتشابه كثيراً جداً في طعمها وفي بنيتها ومن جبن سفشيا وهو صنف من الجبن . نصف جاف يشبه الى حد ما جبن الجودا . ولتحسن الطعم تصاف كمية قليلة من جبن الادلوست وهو جبن ينضج بالفطر الأزرق . وترفع نسبة الدهن باضافة قشدة مرتفعة في نسبة الدهن (قشدة ألفا) بدلاً من الزبد .

٧ - الجبن المطبوخ السهل النشر المحتوي على ٣٠٪ من الدهن في المادة الجافة (مصنع من جبن الماني مع مسحوق شرش)

ويختص هذا المثال بنوع مثالي من الجبن المطبوخ السهل النشر . يستخدم فيه مسحوق الشرش في المخلوط ويتكون من جبن التشدر والامنتال والتلستر . وبإضافة ١٠٪ من مسحوق الشرش (نسبة اللاكتوز به حوالي ٦٥٪ في المادة الجافة) تصبح نسبة اللاكتوز في الناتج النهائي حوالي ٤٪ . وفي حالة عدم اضافة مسحوق الشرش ، تنخفض نسبة المواد الصلبة في الجبن المطبوخ الى ٣٥٪ . ولما كانت المواد الصلبة تزداد بمقدار ١٪ لكل زيادة قدرها ١٪ للاكتوز ، فإن نسبة المواد الصلبة في الجبن المطبوخ لن تقل في هذه الحالة عن ٣٨٪ . وكاجراء أمني ترفع النسبة الى ٤٠٪ . وبصفة عامة اثبتت أملاح يوها و S نجاحها لصناعة الجبن المطبوخ السهل النشر . ويمكن استخدام S الخاص كذلك ، وخاصة اذا كانت غالبية الجبن حديث الصنع نسبياً ، مع الرغبة في الحصول على تحول قشدي قوي . ولما كان pH مخلوط الجبن الخام المذكور ٥,٥ ، فمن اللازم رفعه اثناء التصنيع الى ٥,٨ أو ٥,٨٥ .

وليس ليوها S_9 أو S_9 الخاص القدرة على رفع الـ pH بمقدار ٣، أو ٤، في الجبن السهل النشر المحتوي على نسبة منخفضة من الدهن . ولهذا ينصح باستعمال هذين الملحين بالإضافة الى الملح المرتفع القلوية يوها T ، أو استبدال الثلاثة بملح يوها S_{90} و N أو S_{10} .

٨ - الجبن تشدر المطبوخ السهل النشر المحتوي على ٦٠٪ من الدهن في المادة الجافة (مصنع من جبن تشدر مع عجينة شرش)

يصنع من خليط من الجبن تشدر بدرجات مختلفة من النضج . ولا يهم مصدر جبن التشدر المستخدم ، فكثيراً ما تخلط أنواع تشدر المانية مع الإنجليزية مع نيوزيلندية . والاخيرة تكون غالباً ملونة بدرجة عالية . ويتكون الخلوط من ٦٠٪ من جبن حديث الصنع ، ويتبع ذلك عادة في الجبن المطبوخ السهل النشر المحتوي على نسبة مرتفعة من الدهن . وذلك حتى يفي بالكمية الضرورية من الكازين لتكوين بناء ثابت . وفي الخلوط موضوع المناقشة تضاف ١٥ كغم من عجينة الشرش تحتوي على ٦٤٪ مادة جافة و ٤٢،٤٪ لاكتوز . وعلى هذا فلا بد أن يحتوي الناتج النهائي على حوالي ٤،٥٪ لاكتوز . ولهذا يجب تعديل نسبة المواد الصلبة في الخلوط بحيث يحتوي على ٥١٪ مادة صلبة . هذا ويجب اضافة عجينة الشرش الى الجبن وغيرها مع بداية عملية الطبخ . وتناسب أملاح يوها S_{10} بدرجة عالية الجبن المطبوخ المحتوي على نسبة مرتفعة أو مرتفعة جداً من الدهن حيث تؤدي الى تحول قشدي ممتاز وترفع الـ pH بمقدار ٠،٣ - ٠،٤ درجة .

٩ - الجبن القابل للتقطيع الى شرائح المحتوي على ٤٠٪ من الدهن في المادة الجافة (مصنع من أصناف ايطالية)

الخلوط موضوع المناقشة يمثل خليط من الأنواع المختلفة من الجبن الايطالي التي تستعمل عادة في صناعة الجبن المطبوخ . وهذه الأنواع تشمل جبناً جافاً ونصف جاف وطرياً يحتوي على نسب مختلفة من الدهن وعلى درجات متفاوتة من التسوية . ويكون متوسط الـ pH في الخلوط الأساس ٥،٦ . ونظراً لوجوب بقاء الجبن المطبوخ النهائي على نفس الـ pH فمن اللازم اختيار مجموعة من أملاح الأستحلاب التي لا تغير الـ pH الا بدرجة ضئيلة أو لا تغيره مطلقاً . ومثلها أملاح يوها S_4 و S_9 التي لكل منها قدرة عالية على الاسالة والاستحلاب . وإذا لوحظ أن قوام الناتج النهائي يميل الى أن يكون ثقيل نوعاً ما أمكن استبدال ملح يوها S_4 بملح يوها S_7 .

وإذا كان pH المخلوط الخام الأساس مرتفعاً نتيجة استخدام نسبة أعلى من الجبن المنضج ، فيوصى باستخدام S_4 أو S_7 بمفردها كملح استحلاب في عملية الطبخ . وفي مثل هذه الحالة يمكن أن تحذف اضافة الجبن الذي سبق طبخه وكذلك مسحوق الحليب الفرز . ولما كان الجبن القابل للتقطيع الى شرائح يتصف بقوام طويل (مطاويع) غير قشدي ، فإن اضافة جبن حديث الصنع له قيمة كبيرة للمخلوط . وفضلاً عن ذلك يجب العناية جداً اثناء عملية الطبخ بأجمعها لحماية بناء الكازين بحيث لا تزيد مدة الطبخ حداً أقصى على ٧ دقائق .

وفي المثال الذي هو قيد المناقشة ثبتت نسبة المواد الصلبة عند ٤٦ - ٤٧ % وهو المستوى الطبيعي لهذا الصنف من الجبن . وينصح بزيادة هذه النسبة بمقدار ١ % الى ٢ % في فصل الصيف الحار للتقليل من احتمال الفساد .

١٠ - الجبن المطبوخ القابل للتقطيع الى شرائح المحتوي على ٤٥ % من الدهن في المادة الجافة (مصنع من نوع من أنواع الجبن اليوغوسلافي)

يمثل هذا المثال مخلوطاً اساساً من الجبن اليوغوسلافي النوعية الخام مثل الترايبست والكاشكافال الشبيه بالتشدر في الصناعة والخواص والجبن الصربي الذي ينضج في محلول ملحي . ولما كان من اللازم أن يكون قوام الجبن قابلاً للتقطيع الى شرائح وجب أن يكون نصف المخلوط في الأقل جنباً حديث الصنع . وترفع نسبة الدهن في المخلوط باضافة زبد . ومن الواضح أن أي دهن يضاف الى المخلوط يجب أن يكون على درجة عالية من الجودة ؛ ذلك أن فساد الطعم مهما كان ضئيلاً ينتقل بسرعة جداً الى الناتج النهائي ، ويكون pH خليط الخام من الجبن حوالي ٥,٥ . ولكن يجب رفعه اثناء الطبخ الى ٥,٦٥ . وللحصول على هذا يضاف جزءان من ملح يوها S_9 الى جزء واحد من يوها S_7 . وللملحين معا خاصية اذابة عالية والقدرة على رفع الـ pH الى حد أقصى يصل الى حوالي ٢٠ , درجة وفي تصنيع الجبن القابل للتقطيع الى شرائح تجب معالجة الجبن بعناية كبيرة لوقاية الكازين ولضمان صفة التقطيع الى شرائح ذات قوام طويل (مطاويع) .

١١ - الجبن الامتال المطبوخ القابل للتقطيع الى شرائح والمحتوي على ٤٥ % من الدهن في المادة الجافة (مصنع من امتال نمساوي) (مصنع من امثال نمساوي)

في هذا المثال علينا أن نتعامل مع خليط مثالي من جبن الامتال الخام . ويتكون ٦٠ % من الخليط من جبن متوسط النضج يضاف اليه ٣٠ % جبن حديث

الصنع لتقوية بناء جسم الجبن . وتؤدي اضافته ١٠ ٪ من المخلوط كجبن امنتال تام النضج الى تقوية الطعم والنكهة . ولما كان الجبن الجبلي . وهو نوع من الامنتال يصنع في جبال الألب - يتميز عامة بطعمه الفاخر ، فإن له قيمة عالية جداً كجبن خام للتصنيع على الرغم من عدم احتوائه على عيون .

وعادة يكون الجبن الجبلي ، فضلاً عن ذلك ، محتوي على نسبة مرتفعة من الدهن عن جبن الامنتال العادي بدرجة يمكن معها تنظيم نسبة الدهن في الناتج النهائي بسهولة . ويكون pH مخلول الجبن الأساس ٥,٧ . ولما كان من الواجب أن يكون الـ pH في الناتج النهائي حوالي ٥,٦ ، فمن اللازم اضافة ملح استحلاب يؤدي الى خفض الـ pH بمقدار ٠,١ درجة ويمكن استعمال ملح يوها S₄ أو S₇ للوفاء بهذا الغرض ولما كان جبن الامنتال على التقيض من أنواع الجبن الأخرى ذا ميل ملحوظ للتحويل القشدي فإنه يفضل استخدام ملح الاستحلاب S₇ ؛ لأنه يؤخر هذا التغير في بنية وقوام الجبن . ويوصى باضافة ٣ ٪ ملح استحلاب . ويجب اضافة الماء في بداية عملية الطبخ . ويجب أن تقع درجة الحرارة بين ٨٥ و ٩٠ °م .

١٢ - قوالب الجبن المطبوخ الهولندية المحتوية على ٤٠ ٪ من الدهن في المادة الجافة

ويتكون الخليط من جبن هولندي صغير ومتوسط النضج مثل الجودا والأيام ويشكل الجبن الصغير أكثر قليلاً من نصف المخلوط وكثيراً ما يصادف انتاج قوالب الجبن المطبوخ الجيد الهولندي كثيراً من الصعاب . ويرجع ذلك الى أن الجبن الهولندي يبدي أحياناً ميلاً شديداً للتحويل القشدي . ويؤدي ذلك الى انتاج جبن طري ذي قوام مفكك ينقصه التماسك في الناتج النهائي بعد أن يبرد .

وعلى هذا فالاختبار الصحيح لاملاح الاستحلاب له أهمية كبيرة ، اذ يجب أن تقوم بفعلها على قوام الجبن بعناية فائقة حتى تحافظ على القوام الطويل الأصلي . وتعد أملاح يوها P₂ أكثرها ملائمة لصناعة الأنواع الهولندية من الجبن المطبوخ . ويكون pH خليط الجبن الأساس في حدود ٥,٥ ويجب الا يتغير كثيراً اثناء الطبخ ، ولذا يوصى باستخدام خليط من P₂ و P₂₅ وباستعمال هذا الخليط من أملاح يوها نحصل على قوام طويل ناعم ذي pH نهائي قدرة ٥,٦ .

وفي هولندا حيث تتج جبن طبيعية يتجمع جبن الزوائد (وهو انواع من الجبن يصنع من زوائد الجبن المقطعة من الأقراص المجهزة للتلميح) . وتلعب هذه لذلك

دوراً هاماً في التصنيع . وإذا كانت قطع الزوائد هذه قد كبست جيداً تحت إشراف تقني . فمن الصعب التفرقة بين جبن الزوائد هذا وجبن الجودا الطبيعي . ويكون سلوكه في الطبخ مشابهاً تماماً لسلوك الاجبان الهولندية الطبيعية .

وإذا كانت العناية التي بذلت في صناعة جبن الزوائد وكبسها أقل ، فإن القطع المكبوسة قد لا تفقد فرديتها ولا تلتصق ، وتظهر قطعاً منفصلة مميزة . كما أن الاهمال في انتاج جبن الزوائد يجعل للجبن ميلاً لامتصاص الماء ، منتجاً أثناء التصنيع ناتجاً يظهر فيه تحول قشدي عال . مثل هذا الجبن ذو البنية غير الكاملة يجب عدم استخدامه في الطبخ ، وبصورة أكيدة في صناعة جبن القوالب . وعادة تبلغ نسبة أملاح الاستحلاب المضافة ٣ - ٣,٥ % . الا أنه اذا استخدمت أملاح PZ ترفع النسبة حتى ٤ % . ويجب الا تزيد مدة الطبخ على ٤ - ٥ دقائق ، ولا ترتفع الحرارة عن ٨٥ ° م . ويجب ملء القوالب بأسرع ما يمكن ، كما يجب أن يتم تبريد العبوات بعد ملئها ونقلها ببطء في مدة مقدارها حوالي ١٢ ساعة .

١٣ - قوالب جبن الامنتال المطبوخ المحتوية على ٤٥ % من الدهن في المادة الجافة (مصنعة من جبن امنتال المائي)

من المعتاد خلط اقراص الامنتال الكبيرة من أعمار مختلفة لعمل مخلوط خام للطبخ . ويجب أن يمثل الجبن المتوسط النضج الى التام النضج نصف المخلوط ، لأنه يمتلك نكهة الامنتال . المثالية ويضمن وجود الجبن الحديث الصنع الحصول على القوام الطويل (المطاوع) في الناتج النهائي . ويكون أفضل تركيب لأملاح الاستحلاب في هذه الحالة مكرناً من يوها C ويوها T . وتتوقف نسبة كل ملح منها الى الآخر على pH لمخلوط الجبن الخام . ويمكن أن يبلغ ٢,٢ % C و ٨,٨ % T أو ٢,٨ % C و ٢,٢ % T بمعنى أن النسبة بين الملح C و T قد تختلف ، ولكن في نطاق محدود . وفي عدد من الحالات قد يتم التصنيع باستخدام يوها C فقط . وفي هذه الحال يجب استخدام يوها C الخاص بدلاً عن يوها C للحصول على نتائج أفضل . ويجب التأكيد أنه عند استخدام خليط من يوها C و T أو يوها C الخاص و T فإن ملح الاستحلاب الفعال في هذا المخلوط هو يوها C أو يوها C الخاص ولهذا يجب ألا تقل كميته في جميع الأحوال عن ١,٥ % . ويعمل ملح يوها T فقط على اصلاح الـ pH 1 وعلى هذا يمكن استبداله بأي ملح آخر تأثيره قلوي ، مثل يوها S و N و NO كاستعمال ٢ % يوها C + ١ % S مثلاً . وفي بعض الاحيان قد يكون من الضروري استخدام مخلوط ملحي الاستحلاب C و T على صورة محلول . ويجري ذلك للجبن الذي يتغير فيه التركيب البنائي الغروي بسرعة كبيرة ، كأن يحدث في خلال ٣ - ٤ دقائق .

ويجب ملاحظة النقاط الآتية عند اعداد هذا المحلول :
لما كان ملح يوها T صعب الاذابة نسبياً فيذاب مع التقليل المستمر ويرش الملح في ماء ساخن على حوالي ٥٠° م ثم يضاف الملح C السهل الذوبان بنفس الطريقة الى المحلول ، وذلك بعد أن يكون الملح T قد تم ذوبانه تماماً . ويجب أن تكون محاليل أملاح الاستحلاب طازجة معدة يومياً ومخزونة في أوان من فخار أو حديد صلب لا يصدأ أو بلاستيك . وعند استخدام كميات أكثر من الجبن تام النضج في الخلوط ينصح باستبدال الملحين C و T بأخذ أملاح مجموعة PZ مثل PZ₂ واضعين في حسابنا وجوب رفع نسبتها الى ٤% .

١٤ - قوالب الجبن الدغركية المطبوخة المحتوية على ٤٥% من الدهن في المادة الجافة.

(مصنعة من جبن دغركي)

هذا مثال مخلوط متوفر من أنواع الجبن الدغركية المعروفة والمخلوط على صورتها الخام لانتاج قوالب جبن مطبوخ . ويوصي باضافة ٢٠% في الأقل من المخلوط على صورة جبن صغير جداً (عمره بضعة أيام الى أسبوع) ؛ وذلك لأن قوالب الجبن الدغركية المصنعة من الأنواع الدغركية مثل السامسو والفيمبو أو الدانبو لا تعطي دائماً الصلابة المطلوبة والمرغوبة في القوالب . فضلاً عن أنه ينصح بتقليل اضافة الجبن الذي سبق طبخه أو حصل فيه تحول قشدي الى ٢ - ٣% فقط ، ذلك أنه حتى هذه الكمية الصغيرة ستساعد في تصليب قوام الجبن اثناء التبريد البطيء . ويجب قياس هذه النسبة الضئيلة من الجبن الذي سبق طبخه بدقة ، لأن ارتفاع النسبة يمكن أن يؤدي الى زيادة سمك في القوام بصورة مبكرة في قدر الطبخ . ويعد ملح استحلاب يوها PZ₃ ملائماً لصناعة هذا الخليط ، إذ أنه يحافظ على قوام الجبن الطويل ويرفع الـ pH الى ٠,١ الى ٠,٢ درجة . وتبلغ نسبة الملح PZ المضاف ٤% . ويجب اضافة الماء في بداية عملية الطبخ . ويتم الطبخ في ٥ - ٧ دقائق وتبلغ درجة الحرارة النهائية ٨٥ - ٩٠° م . وترتب قوالب الجبن المملوءة ، بعضها بجوار بعض ، كما هو المتبع عملياً ؛ حتى يكون التبريد بطيئاً ويكتسب الجبن بذلك قواماً صلباً . ويتم ذلك في غرفة دافئة لمدة ١٥ ساعة .

١٥ - قوالب جبن تشدر المطبوخ المحتوي على ٥٠% من الدهن في المادة الجافة :

يشابه خلط المادة الخام في التركيب والقوام نظيره في قوالب الجبن الامنتال ، وفي المثال المناقش يخلط جبن تشدر من مصادر متعددة كإنجلترا ونيوزيلندا والمانيا ، بحيث تسود الأنواع الأصغر سناً . ويناسب هذا الخلوط ملح يوها SE

بصفة خاصة . ويمكن لذلك استخدام ملح PZO أو Pz_3 بنسبة ٤% أو خليط من ملحي C و T وهو خليط مناسب لقوالب جبن تشدر . وتضاف الكمية المطلوبة اضافتها من الماء في بداية عملية الطبخ . ويمكن اضافة قليل من ملون الجبن ، ويكون ذلك غير ضروري إذا استخدم جبن تشدر نيوزيلندي ملون بدرجة شديدة . وفي إنجلترا يفضل عادة جبن تشدر ذو طبيعة قصيرة القوام (هشة) نوعاً ما ، على القوالب الناعمة القابلة للتقطيع تماماً الى شرائح . وللوصول الى هذا القوام الخاص يجب زيادة نسبة الجبن المنضج في الخلوط وانتخاب ملح يناسب pH الخلوط .

١٦ - الجبن السهل النشر المطبوخ الذي له طعم الجبن الطازج المحتوي على ٥٠% من الدهن في المادة الجافة :

في هذه الحالة يكون الجبن المطبوخ معتدل الطعم جداً به مذاق حامض ضعيف ويمثل الجبن المبستر الطازج المعروف جيداً ، الذي يعد طبقاً لتشريعات الجبن الألمانية الصادرة في ٢٤ حزيران سنة ١٩٦٥ جبناً مطبوخاً ، بالرغم من أن طريقة صناعته وصفاته الفيزيوكيماوية لا تنطبق على هذه التسمية . ونظراً لانخفاض الـ pH (٤,٦ - ٤,٩) وقصر قوام الجبن وعدم تحول الهلام الى سائل فلا يمكن بسترة الجبن الطازج بنجاح كبير وعلى هذا فإن خواص حفظها محدودة جداً . ومن ناحية أخرى فإن التركيب الذي نناقشه مبتكر لدرجة أنه يكون سائلاً حقيقياً يؤدي الى اجراء بسترة كفاءة ، ولو كان ذلك ضرورياً الى تعقيم ناجح . ويتكون المكون الرئيس في الخلوط من جبن تشدر حديث الصنع جداً ذي طعم حامض نوعاً . ويوصي بإضافة جبن حديث الصنع نصف جاف ذو نكهة معتدلة مثل جبن الزبدة والبل بيزه والسانت بولان أو الربلوشون وينتج الطعم الرقيق الحامض نوعاً ما باضافة ٤٠% من جبن الكوارك . ويمكن كذلك اضافة كل من الحليب الحامض المركز أو المسحوق ، بل الحليب الخض مع الحصول على نتائج جيدة . وتستخدم القشدة المحتوية على نسبة عالية من الدهن طازجة أو محضنة لزيادة نسبة الدهن في الخلوط الى المستوى المطلوب . ومن الواضح أنه يمكن استبدال القشدة بالزبد جزئياً أو كلياً . ولما كان الخلوط يتكون جميعه من جبن حديث الصنع ، فمن الضروري بصفة مطلقة اضافة ١٠% من جبن سبق طبخه في الأقل . ويستخدم ملح استحلاب يوها S وهو يرفع الـ pH الى ٥,٣ - ٥,٤ . ويمكن استبداله بملح Pz_5 . ويجب أن تستغرق مدة الطبخ من ٨ - ١٠ دقائق ولا تقل فيها درجة الحرارة النهائية عن ٩٠° م . ويؤدي رفع الحرارة عن ذلك الى تحسين خواص حفظ الجبن . وبعد الطبخ ينصح بتجنيس الخلوط المستحلب . وإذا لم يكن ذلك ممكناً فمن اللازم أن

يكون المخلوط الخام الأساس قد عومل في ماكينة تقطيع أولية . ومن الماكينات المناسبة قطاعة Stephan لهذا النوع من الجبن السهل النشر .

١٧ - الجبن المطبوخ السهل النشر المضاف اليه ٩% لحم خنزير والمحتوي على ٤٠% من الدهن في المادة الجافة :

يبين هذا الجبن المطبوخ السهل النشر الذي يحتوي على لحم خنزير ، على خليط من جبن تشدر وجودا وجبن زبد . وبصفة عامة تفضل المواد الخام الحديثة الصنع ، إذ يؤدي ذلك الى إظهار طعم اللحم بصفة أقوى . ويمكن زيادة الطعم المدخن بتعريض جزء من الجبن الخام الى معاملة تدخين على البارد قبل الطبخ (١٣٦) .

ويفضل لحم الخنزير المدخن جيداً على اللحم الخام العادي ، نظراً لطعمه المدخن القوي . وتؤدي إضافة لحم الخنزير الى انخفاض الدهن بنسبة ٥% في مخلوط الجبن ، يجب التعويض عنها أما بإضافة زبد أو جبن يحتوي على نسبة مرتفعة من الدهن . ولا يمكن تفادي دخول أجزاء من دهن الخنزير في اللحم الى الجبن المطبوخ . ونظراً لقلتها يمكن إهمالها في الحسابات . ويجب اضافة كمية من دهن الزبد تعادل المادة الجافة التي توجد في لحم الخنزير المضاف للمحافظة على نسبة الدهن في المادة الجافة في الناتج النهائي .

وعندما يسود الجبن الحديث الصنع الخام المعد للطبخ ذو القوام الثابت يوصى باستخدام ملح استحلاب له القدرة على التحول القشدي مثل S₉₀ الخاص . وبالمثل يكون S₁₀ ، S₉₀ مناسبين . وتحسب كمية ملح الاستحلاب على كمية الجبن الخام . ولما كان لحم الخنزير يحتوي على نسبة مرتفعة من الملح (ويجب فحص نسبة الملح باستمرار) فينصح باضافة لحم الخنزير بعد تقطيعه جيداً عند بداية عملية الطبخ ، حتى يتم توزيع الملح بانتظام خلال كتلة الجبن وإن كان بعض صناع الجبن يفضلون اضافة لحم الخنزير في نهاية عملية الطبخ لتجنب أي فقد في نكهة الدخان القوية . وإذا كان من اللازم تجنيس الناتج النهائي وجب اضافة لحم الخنزير المقطع بعد عملية التجنيس .

١٨ - الجبن المطبوخ المعبأ في علب أو أنابيب والمحتوي على ٤٥% من الدهن في المادة الجافة :

(مصنع من جبن الماني)

من المعتاد أن يعقم الجبن المطبوخ المعبأ في علب صفيح أو أنابيب في معقم رأس أو دوائر لمدة ٢٠ - ٣٠ دقيقة على درجات حرارة تتراوح بين ١١٥ و

١٢٠ م ، تم تبريدها في الحال بالماء البارد وهي ما زالت تحت الضغط .
و غالباً يؤدي تعقيم الجبن تحت درجات الحرارة المذكورة في أعلاه الى ظهور عدة
عيوب في الجبن فيمكن أن يصبح القوام قصيراً أو ينفصل الدهن أو يحدث قصر
باللون . وقد تظهر طعم محروق أو بلورات . و لتفادي هذه العيوب من الضروري
مراعاة الخلط الصحيح للمادة الخام . فخليط الجبن من عدة أنواع ، الذي هو
بطبيعته غير حساس نوعاً ما للحرارة يكون أفضل . وإن جبن الامنتال بمفرده
والذي له قابلية عالية للتحويل القشدي لا يلائم هذا الصنف كالجبن التشدر الذي لا
يكاد يتغير قوامه الطويل الناعم أثناء عملية التعقيم . ويكون سلوك الجودا بالنسبة
لبنية وقوام الجبن وسطاً بين جبن الامنتال والتشدر . وفي المثال الذي وضعناه في
الاعتبار أعطينا خليطاً من الجبن . وقد بينت التجربة من المفضل تعديل الـ pH
في الجبن المطبوخ المزمع تعميمه الى درجة تزيد بمقدار ٢ الى ٣ و pH أعلى من
الجبن الذي يطبخ على درجات الحرارة الاعتيادية . فعند pH ٥,٧ لا تغير درجة
حرارة طبخ قدرها ٩٠° م قوام الجبن المطبوخ ولكن على هذه الدرجة من الـ pH
يؤدي التعقيم الى زيادة غلظ القوام وربما الى التجبن . وفي مثالنا السابق عدل الـ
pH الى ٥,٩ . ويمكن رفعه بضعة اعشار مؤدياً الى تحويل الجبن المسال الى سائل
لزج خفيف . مثل هذا القوام الشبيه بالسائل الرقيق يكون أسهل بكثير وأكثر
كفاءة في التعقيم من كتلة الجبن الثقيلة المتجبنة .

ويوصى باستعمال املاح يوها S₈ كملح استحلاب لصناعة الجبن المعبأ أو وSD
ويتصف كل من الملحين بقدرتها على عدم تغيير بناء الجبن المطبوخ الى حد كبير .
ويمكن خفض نسبة أملاح الاستحلاب التي تضاف في صناعة الجبن المطبوخ المعبأ
بضعة درجات عشرية . وفي الحالة السابقة يوصى باستخدام ٢,٦ ٪ . وينصح بإذابة
أملاح الاستحلاب في الماء وإضافتها الى كتلة الجبن بعد ترشيحها لتفادي عيب
الترميل الذي يظهر كثيراً مكوناً مشكلة صعبة في صناعة الجبن المعبأ (١٠١ و
١٠٦) .

١٩ - الجبن المطبوخ السهل النشر (بالروبيان) و سرطان البحر المحتوي على
٥٠ ٪ من الدهن في المادة الجافة :

يناسب الجبن الدغركي بصفة خاصة انتاج الجبن المطبوخ السهل النشر الذي
يضاف اليه منتجات البحر كالحار والروبيان وسرطان البحر وغيرها ، لأنها تضمن
قواماً وتركيباً ناعماً يشبه الزبد الذي يفضله المستهلكون في مثل هذه المنتجات .
وعادة يسوق الروبيان في علب صغيرة سعة كل منها ما بين ٧٠ - ١٥٠ غم . ولا
يوصى بعمل علب أكبر لأنها ستحتاج الى فترة أطول في التعقيم تؤدي الى فساد لون
وطعم الروبيان .

وفي كثير من الدول ومنها الدنمرك يتحتم استخدام روبيان معقم فقط ، على حين في بعض الدول الأخرى كالنرويج يستخدم الروبيان المجد . ويتفوق الجبن السهل النشر المصنع بمنتجات بحرية مجمدة بنكهة طبيعية أفضل من تلك المصنعة من منتجات معقمة . ولقد اثبتت الطريقة النرويجية في الوقت الحاضر أنها الأكثر نجاحاً . وتؤدي إضافة الروبيان في هذا المثال الى خفض نسبة الدهن التي تتطلب إضافة كمية كبيرة من الزبد . وتتلخص الطريقة المستخدمة في طبخ الجبن بمفرده أولاً ، ثم في نهاية العملية تضاف الكمية المحسوبة من الروبيان مع استخدام تقليب بطيء جداً ، إذ يؤدي التقليل السريع الى تفتيت جسم الروبيان الرهيف .

ويضاف ملح الاستحلاب S₉D كملح مناسب لاعطاء الجبن خواص قشدية لمدة طويلة من الزمن . وتبلغ كمية ملح الاستحلاب ٢,٢ كغم محسوبة على الجبن الخام بمفرده .

٢٠ - الجبن المطبوخ السهل النشر المزود باضافات متبلة والمحتوي على ٥٥ ٪ من الدهن في المادة الجافة :

لما كان هذا الناتج ذا طعم قوي فيفضل أن يكون الجبن الخام المستخدم للطبخ على درجة معينة من النضج . ويركب المخلوط بحيث يحتوي على حوالي ٥٠ ٪ من جبن متوسط النضج . ويتكون المخلوط المتبل مما يأتي :

٩٠٠ غم من معجون طماطة تحتوي على مادة صلبة قدرها ٣٠ ٪
٣٠٠٠ غم فلفل أحمر وأخضر معلب
٣٠٠٠ غم خيار متبل
٢٠٠ غم فلفل
٩٠٠ غم ملح

ويجب أن يكون تقطيع الخيار خشناً بقطاعة أو كشاطة ولا تستعمل المشرمة الساحقة ؛ لأنها تسحق الخيار فتحوله لب . ويضاف الخليط المتبل الى مخلوط الجبن في بداية عملية الطبخ . ويوصي باستخدام أملاح يوها S₉ بمثابة ملح استحلاب . ونتيجة لاستخدام جبن الزوائد الذي كثيراً ما يكون صعب الذوبان يفضل إضافة ملح استحلاب C الخاص . وفي هذه الحالة يتكون خليط الملح من ٢,٥ ٪ يوها S₉ + ٥,٥ ٪ يوها C الخاص .

الفصل السادس

التحليل الكيماوي والتقييم الحسي للجبن المطبوخ

أولاً : الاختبارات الكيماوية والطبيعية والبكتريولوجية التي تستخدم في مصانع الجبن المطبوخ :

تنظيم صناعة وتوزيع الجبن والجبن المطبوخ - كما هي الحال في الأغذية الأخرى - في معظم الدول عن طريق قوانين وتشريعات . وفي جمهورية المانيا تنظمها تشريعات الجبن الصادرة في ٢٤ حزيران سنة ١٩٦٥ في طبعة السابع من أيلول كما تنظم عن طريق شروط Stipulations عامة . وهي تتضمن بالإضافة الى الكثير من المواصفات تعريفاً دقيقاً جداً للدهن والمادة الجافة في الجبن المطبوخ والجبن السهل النشر . والألتزام بالأرقام الموضوعه بالضبط يفرض على صانع الجبن المطبوخ مسؤولية اختبار الناتج النهائي بصورة مستمرة بطرق التحليل ؛ لتفادي أي تعارض مع القوانين . ولهذا يجب تقدير الدهن والمادة الجافة بانتظام وبغناية وخاصة في مخاليط الجبن الخام (على الرغم من أن مختلف أنواع الجبن الخام معروفة بدرجة كافية نتيجة للخبرة العملية والتسجيل) التي تتعرض لأختلافات واسعة في نتائجها . وعلى أي حال ينصح بضبط نسبة الدهن الى المادة الجافة في الجبن المطبوخ من ٠.٥ الى ١٪ أعلى ، لتلافي أي تأثير للأختلافات التي قد تقع تحت الحد الأدنى الموضوع . ويجب ألا تكون العينات التي تستخدم في تحليل الجبن الخام صغيرة جداً بالقياس لحجم الجبن . ومن ناحية أخرى توجه الناحية الاقتصادية التكنولوجية لعدم التفاضي عن فقد كمية من الدهن والمادة الجافة . ولهذا يكون الاختبار المستمر للصناعة ضرورياً للمحافظة على وضع وسط بين الاعتراض القانوني الذي قد ينتج عن النقص وبين التأثير الاقتصادي الناتج عن الزيادة .

ويتطلب التحليل الكيماوي طرقاً مضبوطة لتقدير المكونات للمشتغلين بالرقابة والمشتغلين بالتصنيع . ويمكن ذلك من تقدير القيم المطلوبة بدرجة عالية من التأكد . ولخلق الأساس اللازم للمناقشة بين القائمين على صناعة الجبن المطبوخ من ناحية وبين قسم الرقابة الرسمية من ناحية أخرى .

ويكون من الصعب تحديد طرق قياسية ترضي كلا الطرفين ؛ إذ يجب أن تكون قبل كل شيء على مستوى عال من الدقة . وعلى هذه النقطة يتفق الطرفان تماماً . ومن ناحية أخرى تتطلب الصناعة استخدام طرق تحليل يمكن إجراؤها بسرعة ؛ إذ يجب أن يعرف العامل المسؤول عن الطبخ في خلال ١٠ - ١٥ دقيقة في الأكثر هل إن كتلة الجبن المطبوخ التي أعدها وجهازها للتعبئة تحتوي على نسبة صحيحة من الدهن والمادة الجافة ؟ أم مازالت في حاجة لعمل عدة تعديلات . فمثلاً لا يمكن الأنتظار أربع ساعات ليتلقى النتيجة وهو الوقت اللازم في الطريقة الرسمية لتقدير المادة الجافة . ويعني ذلك أننا نواجه أشياء متناقضة بمعنى أن طرق التحليل التي تتوقع منها نتائج مضبوطة جداً تحتاج الى وقت طويل ، وأن الطرق التي تسمى بالسريرة التي يمكن تنفيذها في وقت معتمد نسبياً ، لا تعطى كقاعدة عامة نتائج جيدة . ويتوفر لدى اقسام الرقابة الحكومية وقتاً كافياً لأجراء الطرق القياسية ، غير أن ذلك مستحيل في الصناعة ، وعلى الرغم من أن اللجنة الألمانية لطرق التحليل (DMK) في السنوات العشر الأخيرة وبالتعاون مع جمعية صناعة الجبن المطبوخ وأقسام الرقابة الحكومية قد انتهت الى طرق عُدت طرقاً قياسية المانية موحدة بالتعاون مع جمعية الألبان الدولية باستخدام الطرق الدولية FIL / IDF / IMV لم يمكن في الحقيقة التوصل الى حلول مرضية . ولا يمكن لصناعة الجبن المطبوخ بصورة عامة اقتباس الطرق القياسية ، ولكن يجب أن تستخدم في الغالب وبصورة مطلقة الطرق السريعة التي لا تحصل على إعراف حقيقي . وعلى هذا ينصح صانع الجبن المطبوخ باتباع تقليد معين ثابت لتقييم نتائج التحليل التي يحصل عليها بطرق صناعية سريعة مقارنة بتلك التي يحصل عليها باستخدام الطرق القياسية الدقيقة من وقت لآخر .

وتقسم الطرق التحليل الضرورية للرقابة على صناعة الجبن المطبوخ الى مجموعتين .

١ - التقديرات الأساس التي لا يمكن الاستغناء عنها والتي يجب أن تجري في كل مصنع هي تقديرات المادة الجافة والدهن والـ pH والحموضة بطريقة سوكسلت هنكل والاختبار الميكروبيولوجي وتقدير لخاصية الحفظ .

٢ - التقديرات التي نادراً ما تجري في بعض المصانع ولا تجري مطلقاً في المصانع الأخرى . ومثلها تقدير البروتين أو الكازين النسبي وتقدير اللاكتوز أو السكريات الأخرى والرماد والملح والفوسفات والكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم وحامض الستريك .

وهناك بعض التقديرات التي تجري في مناسبات خاصة كالزوجة (٩) ، ١٤٠ ، ١٤١ أو اختبار رقائق الألنيوم وعلب الألنيوم بأنواعها للمرونة ومقاومتها للتآكل (٢٤ ، ٨٨) ، وتقدير نظافة الجبن الخام والمطبوخ أو املاح الأستحلاب واختبار المواد الحافظة والمواد الرابطة وغيرها . وأخيراً اختبار المكونات التي تدخل في صناعة الجبن المطبوخ للنفاد كالزبد والقشدة ومسحوق الحليب ومسحوق الشرش والأضافات الغذائية والتوابل .

ولما كان هذا الكتاب يعنى قبل كل شيء بتكنولوجيا الجبن المطبوخ ، فإننا عمدنا الى عدم مناقشة الطرق المستخدمة في التحليل بالتفصيل . ولما كانت الطرق المستخدمة في إختبار مخلوط الجبن الخام والجبن المطبوخ النهائي مرتبطاً بعضها مع بعض إرتباطاً شديداً ، فإننا سنذكر أكثر طرق التحليل أهمية مع ذكر المراجع المتصلة بالموضوع . ويمكن الإشارة الى البحوث التي نشرها Mair-Waldburg (٨٢) و Kotterer & Munch (٧٥) عن هذا الموضوع .

١ - ولتقدير المادة الجافة في الجبن وفي الجبن المطبوخ . استخدمت عشرات الطرق على مر السنين التي إما أن تقدر المادة الجافة فيها مباشرة بإستخدام الحرارة ، أو حسابياً بعد تقدير الرطوبة ، وأفضل الطرق المعروفة هي طريقة الطبق والرمل التي يتم فيها تجفيف الجبن المخلوط بالرمل في طبق من معدن الألنيوم أو النيكل على ١٠٥° م لمدة ٤ ساعات . وهذه الطريقة هي أيضاً الطريقة القياسية الرسمية . وهي موضوعة ضمن قائمة الطرق المتبعة في صناعة الألبان رقم ٤ سنة ١٩٦٣ . تقدير المواد الصلبة في الجبن والجبن المطبوخ المنشورة في Milchwissenschaft مجلد ١٨ صفحة ٥١٩ سنة ١٩٦٣ وفي مجلة International Standard (المقاييس الدولية) FIL / IDF / IMV رقم ٤٣ / ٢ لسنة ١٩٥٨ والمنشورة في Milchwissenschaft مجلد ١٤ صفحة ٢٥٩ سنة ١٩٥٩ ، وتعطى الطريقة القياسية نتائج ممتازة بدقة قدرها $\pm 0.1\%$. وإنما تحتاج الى ٤ ساعات في الأقل لأتمامها . ولهذا فإنها مرفوضة في مصانع الجبن المطبوخ . وتستخدم طرق مختلفة سريعة بدلاً من الطرق القياسية ، ومثلها : طريقة طبق الرمل السريعة وطريقة Teichert HammerSchmidt تستخدم فيها ١٣٠° م كدرجة حرارة للتجفيف لمدة ٢٠ دقيقة وطريقة البرافين والرمل (٧٥) وطريق Brabender وطريقة رقائق الألنيوم السريعة وتستخدم فيها ١٣٠° م لمدة ٣٠ دقيقة . وحديثاً أدخل جهاز التجفيف الذي صممه Chopin ببعض النجاح . وفيها يمكن الحصول على نتائج قيمة بالتجفيف على حرارة ١٩٠° م لمدة دقيقتين فقط . ولغالبية الطرق السريعة دقة تتراوح بين $\pm 0.2\%$ الى $\pm 0.6\%$.

جدول ١٥

ملخص طرق التحليل النبعة في تقدير المواد الصلبة في الجبن والجبن المطبوخ (الطريقة والمدة اللازمة والجهاز المستخدم والمالة والتكاليف)
Meyer (١٠٤)

الطريقة المستخدمة	درجة حرارة التجميف	مدة التجميف	المدة بأكملها	الدقة + %	تكاليف الجهاز	المال اللازمون	الكلمة
					(١)	(٢)	(٣)
طريقة الطبقة والرمل القياسية	١٠.٥ م	٤ ساعة	٤,٥ ساعة	٠,١	++	+	++
طريقة الطبقة والرمل والملح	١٠.٥	٤ ساعة	٤,٥ ساعة	٠,١	+	+	+
طريقة الطبقة والرمل تحت تفريغ	٨٨	٦ ساعة	٦,٥ ساعة	٠,١	++	+	++
طريقة الطبقة والرمل السريعة	١٣٠	٢٠ دقيقة	٣٠ دقيقة	٠,٣ - ٠,٥	++	+	+++
طريقة تيسرت هارشميد	١٣٠	٢٠ دقيقة	٣٠ دقيقة	٠,٣ - ٠,٦	++	+	++
طريقة اليرافين + حجر الجفاف	١٤٠ / ١٣٠	٥ دقائق	١٥ دقيقة	٠,٥	+	+	+
طريقة اليرافين + رمل البعر (ADA)	١٤٠ / ١٣٠	١٥ دقيقة	٢٥ دقيقة	٠,١ - ٠,٥	++	+	++
طريقة اليرافين + رمل البعر (JAB)	١٢٠ / ١٠٠	٢٠ دقيقة	٣٠ دقيقة	٠,٢ - ٠,٣	++	+	+++
طريقة برايندر	١٣٠	٣٠ / ٦٠ دقيقة	٧٠ / ٤٠ دقيقة	٠,١ - ٠,٢	+	+	+
طريقة الاشعة تحت الحمراء	١٣٠ / ٩٠	٥ - ١٠ دقيقة	١٥ / ١٠ دقيقة	٠,١ - ٠,٢	+	+	+
طريقة أولسن	١٥٠	٤ دقائق	١٠ دقائق	٠,١ - ٠,٥	+	+	+
طريقة الزجاج الموزون (هايدبرنك)	١٢٠ / ١١٥	١٠ دقائق	٢٠ دقيقة	٠,١ - ٠,٣	+	+	+
طريقة الرافائق	١٠.٥	١,٥ - ٢ ساعة	٢,٣ / ٢ ساعة	٠,١ - ٠,٢	+	+	+
طريقة الرافائق السريعة	١٣٠	٣٠ دقيقة	٤٠ دقيقة	٠,٣ - ٠,٨	+	+	+
طريقة الرافائق الحاططة	٢٠٠ / ١٨٠	٣ دقائق	١٠ دقائق	٠,٥ - ١	++	+	+

طريقة شوبان	١٩٠	٢ دقيقة	٧ دقائق	٠,٢ - ٠,١	++	+	+
طريقة الزينول	١٤٠	٣٠ دقيقة	٣٠ دقيقة	٠,٣ - ٠,١	++	++	++
طريقة كاريند الكالسوم	١٨ (١٠٠)	٢٠ دقيقة	٢٠ دقيقة	٠,٣ - ٠,١	+	++	+
طريقة كارل فيشر	١٨	٧ دقائق	٧ دقائق	٠,٢ - ٠,١	++	++	++
طريقة ديكا ميتر	١٨	٧ / ٢ دقائق	٧ / ٢ دقائق	٠,١ - ٠,١	++	++	++
طريقة الخلط الحراري	١٨	٣ / ٢ دقائق	٣ / ٢ دقائق	٠,٥	+	+	+
طريقة اللوئية	١٨	٣ / ٢ دقائق	٣ / ٢ دقائق	٠,٥	+	+	+

(١) كلف الأجهزة اللازمة + الى حوالي ١٠٠٠ مارك الماني
 ++ الى حوالي ٢٠٠٠ مارك الماني
 +++ الى حوالي ٣٠٠٠ مارك الماني

(٢) المال اللازمون + قليلة
 (٣) كلف العمل + قليلة
 ++ متوسطة
 +++ كبيرة

وأخيراً هناك طرق معينة أخرى تستخدم السرعة مع الحصول على دقة مذهشة (+ ٠,١ ٪ الى ٠,٢ ٪). ومثلها طريقة التجفيف بالأشعة تحت الحمراء وطريقة كاربيد الكالسيوم وطريقة Karl fisher وهي مهمة بالنسبة الى سرعتها الفائقة ودقتها. وكثيراً ما اجري مقارنتها بالطريقة القياسية.

وتتطلب طريقة Karl Fisher الكثير من الدقة في العمل؛ ولهذا كان من الواجب أن يقوم بها كيميائي أو فني متمرن. وكثيراً ما أعتقد أنها أكثر صعوبة في ادائها من الطريقة القياسية الرسمية. وعلى هذا فمما لاشك فيه أن اعترافاً أوسع بهذه الطريقة التي يمكن الاعتماد عليها بدرجة عالية يلاقي ترحيباً كثيراً. ويمكن الحصول على نتائج مقبول ومفيدة بإتباع أي أسلوب ما دام مصحوباً بالخبرة وطريقة عمل مضبوطة وتقييم عملي. وقد قام Meyer (١٠٤) بوصف ونقد أكثر الطرق ملاءمة لتقدير المادة الجافة في الجبن والجبن والمطبوخ. ويمثل جدول ١٥ المأخوذ من تقرير Meyer، ويتضمن الطريقة والوقت اللازم لها والجهاز المستخدم والعمالة والتكاليف في مختلف الطرق.

أما بالنسبة لتقدير الدهن في الجبن والجبن المطبوخ فقد وضع كثير من الطرق وطور، والطريقة القياسية هي التقدير وفقاً لطريقة التحاليل بالوزن (Schmidt-Bondzynski-Ratzlaff) ووصفت هذه الطريقة بأنها طريقة موحدة للألبان رقم ٣ لسنة ١٩٥٩ والمنشورة في *Milchwissenschaft* مجلد ١٨ صفحة ٥١٧ لسنة ١٩٦٣ وطريقة قياسية عالمية 1959 / IMV5 / FIL / IDF هي المنشورة في *Milchwissenschaft* مجلد ١٦ صفحة ٤٧٦ سنة ١٩٦١. وفضلاً عن هذه الطريقة هناك طريقة ثانية هي تقدير الدهن في الحليب ومنتجاته بطريقة Weibull-Stoldt الوزنية وهي طريقة موحدة للألبان رقم ٥ لسنة ١٩٦٥ ومنشورة في مجلة *Milchwissenschaft* المجلد ٢٠ الصفحة ٥٢٩ لسنة ١٩٦٥. وفي كلتا الطريقتين يستخلص الدهن بعد إذابة البروتين. وتستخدم طريقة Weibull-Stoldt عندما يراد تحليل جبن مطبوخ محتوٍ على لاكتوز. ولكلتا الطريقتين درجة عالية من الدقة إلا أنها مجهدّة وتحتاج الى وقت كثير بالنسبة لصناعة الجبن المطبوخ. ولهذا ظهرت عدة طرق سريعة أفضلها وأشهرها طريقة Van Gulik وطريقة Gerber-Sieffeld (٧٥) وفي كلتا الطريقتين يقدر الدهن بواسطة بيوتريمر ويختلفان في طريقة إذابة البروتين. ففي طريقة Van Gulik يذاب البروتين بالبيوتريمر نفسه، على حين في طريقة جربر يذاب أولاً في طبق صغير ثم ينقل المستحلب الناتج الى البيوتريمر وكلتاها يعطي نتائج جيدة وهما مقبولتان في الصناعة.

ويقدر الـ pH في الوقت الحاضر في الأغلب بأجهزة قياس تستخدم الكترودات من الزجاج ويقاس الـ pH مباشرة بوضع الالكترود في جسم الجبن المطبوخ أو الجبن الطبيعي . وإذا كان من الضروري عمل محاليل أو معلق كما هي الحال عند استخدام الكترود من الكينوهدرون ، فإن الـ pH يزداد تبعاً لعملية التجفيف (٨٧) . وتعد درجة حرارة الغرفة أنسب درجات الحرارة لقياس الـ pH مما لو كان الجهاز مزوداً بوسيلة تعويض لتغيرات الحرارة . ويمكن أخذ الجبن المطبوخ الساخن مباشرة في ورق الومنيوم من قدر الطبخ ، ويضغط عن طريق لوحين باردين لتخفيض حرارته بسرعة الى درجة حرارة الغرفة وإن كان الـ pH المطلق النهائي للجبن المطبوخ يمكن الحصول عليه فقط بعد ٣ أيام من التخزين . ولهذا توجد فروق صغيرة في القياس بين يوم الإنتاج وبين القياسات التي تجري بعد ذلك لنفس الدفعة من الجبن .

وتقاس الحموضة وفقاً لطريقة سوكسلت - هنكل في معلق من الجبن المطبوخ (١٠ غم جبن في ١١٠ سم^٣ ماء مقطر) وتعادل بواسطة $\frac{1}{10}$ محلول ايدركسيد صوديوم مع استعمال دليل الفينولفثالين . وفي عدد من الأقطار يستعمل عدد Dornic أو عدد Thoerner بدلاً من سوكسلت هنكل (١ سوكسلت هنكل = ٢,٢٥ دورنك = ٢,٥ ثورنر = ٠,٢٢٥ حامض لاكتيك) .

$$١ \text{ دورنيك} = \frac{١}{٢,٢٥} \text{ سوكسلت هنكل}$$

$$١ \text{ ثورنر} = \frac{١ \text{ سوكسلت هنكل}}{٢,٥}$$

وعندما تجرى الاختبارات الميكروبيولوجية تكون الأولوية لقياس خواص حفظ الجبن وتجري هذه الاختبارات أولاً وقبل أي شيء بتقدير وجود الكلوستريديا في الجبن وفي الجبن المطبوخ وتدون ملاحظات عن خواص حفظ العينات المخزونة على درجات حرارة مختلفة ، وخاصة بالنسبة للتغيرات البكتريولوجية . ويجري اختبار Weinzirl بصورة رئيسة للتقييم الميكروبيولوجي لوجود الكلوستريديا . وهو غير مرض لأنه يبين فقط حوالي ٣٠٪ من الجبن المشتبه فيه كمصدر للفساد الميكروبيولوجي . ولا يمكن الحصول على نتائج مرضية الا بعد استعمال بيئات متخصصة . ولا يمتلك العامل المتوسط عادة الخبرات أو القدرات اللازمة للقيام بالتقديرات البكتريولوجية .

وتتلخص أهم الطرق المستخدمة للكشف عن بكتريا حامض البوتريك العسوية في الجبن أو في الجبن المطبوخ فيما يأتي :

- ١ - طريقة Burri التي تستعمل فيها مزرعة رجراجة من أجار الكلوكوز .
- ٢ - طريقة Kreula وآخرون التي يستعمل فيها حليب الكلوكوز .
- ٣ - Csiszar & Bittera المعروفة بطريقة الاسالة .

ويعلق Demeter (٢١) الذي يوصي بالطرق الثلاث في تقريره عليها بما هو آت :

١ - أعتقد أن أبسط وأكثر الطرق التي يعتمد عليها نسبياً ما زالت طريقة Burri التي تستخدم أجار الكلوكوز مع الرج . وقد يضاف ١٪ مستخلص خيرة (Difco) الى الأجار . وبعد اختبار وبسترة الأجار المسال بتركيزات تنازلية على ٨٠ م يترك ليتصلب ويحضن على ٣٧ م ثم يقدر على أية درجة من التركيز يحصل قمزق لعمود الأجار .

٢ - وتبنى الطريقة المتبعة للكشف عن وجود عصويات بكتريا حامض البيوتريك وفقاً لطريقة Kreula وآخرين على أساس طريقة (Weinzirl) ، وبأستثناء استعمال حليب كلوكوز وتحضين الاناييب ذات التركيز المتناقص على ٣٧ م . ويقدر مقدار حامض البيوتريك الناتج في آخر أنبوبة مخففة حصل فيها ترسب وما زالت موجبة . وبالإضافة الى ذلك يمكن تقدير عدد من الاحماض الدهنية الأخرى ذات الوزن الجزيئي المنخفض باستخدام طريقة الفصل بكروموتوغرافي لورق التي طورها المؤلف وهي دقيقة الى درجة كافية عملياً . وإذا استعمل بويون اللاكتات المغذى بدلاً من حليب الكلوكوز أمكن تقدير وجود بكتريا حامض البيوتريك العسوية التي تخمر اللاكتات (Cl. tyrobutyricum) .

٣ - هذه الطريقة التي طورها Csiszar & Bittera (١٩) ، من المحتمل أن تكون أكثر الطرق مناسبة للتقنيين . ويتبع نفس الاسلوب الذي استعمل في التصنيع مع استخدام الجبن نفسه بيئة للاختبار . تطحن ١٠٠ غم من الجبن المراد اختياره مع مراعاة عدم تلوث ثم يضاف اليه ٥٠ سم^٣ ماء معقماً ثم يضاف ٣ غم من املاح الاستحلاب ثم يطبخ المخلوط في حمام مائي ، وترفع حرارته الى ٨٠ م ويبقى عليها مدة تتراوح ما بين ١٠ - ١٢ دقيقة مع التحريك المستمر ، ثم تنقل الى كأس معقم ويصب شيء من شمع البرافين السائل

على السطح لتجنب التلوث من الجو وجفاف السطح . وتصبح الظروف غير هوائية . وبعد وضع الأوعية تحت الملاحظة مدة ٣ أيام على حرارة قدرها ٣٧° م يكون وجود فقاعات غازية في بيئة الجبن دليلاً على وجود عصويات حامض البيوتريك . وتؤدي اضافة ٥ , غم كلوكوز معقم في نفس الوقت الذي يضاف فيه ملح الإستحلاب قبل الطبخ مباشرة الى زيادة حساسية الاختبار . وتعطى هذه الطريقة في رأي المؤلف نتائج مساوية لتلك المتحصل عليها بطريقة Burri التي يستخدم فيها مزرعة الاجار مع الرج .

ولاختبار خواص حفظ الجبن المطبوع توضع العينات على ٢٠° م ، ٣٠° م واحياناً على ٣٧° م أيضاً ويتعرض التخزين على الدرجة الأخيرة لاعتراض هو أنها لا تمثل درجات حرارة التخزين تحت الظروف الطبيعية عملياً ولأن كثيراً من الميكروبات يكون نموها بطيئاً على ٣٧° م عن ٣٠° م .

٢ - من الطرق المستخدمة في التحليل التي تجرى أحياناً في المصانع نذكر فقط أكثرها أهمية . وبصفة عامة لا تستخدم طريقة سريعة لهذه التحاليل الخاصة .

فالتقدير محتوى الجبن المطبوع من البروتين تتبع الطريقة القياسية العالمية 25 FIL /IDFL /IMV لسنة ١٩٦٤ المنشورة في المجلد ٢١ الصفحة ٢٩ من مجلة Milchwissenschaft لسنة ١٩٦٦ .

ولتقدير محتوى الجبن من الكازين النسبي تستخدم طريقة Schulzu Mrowetz (١٤٨) .

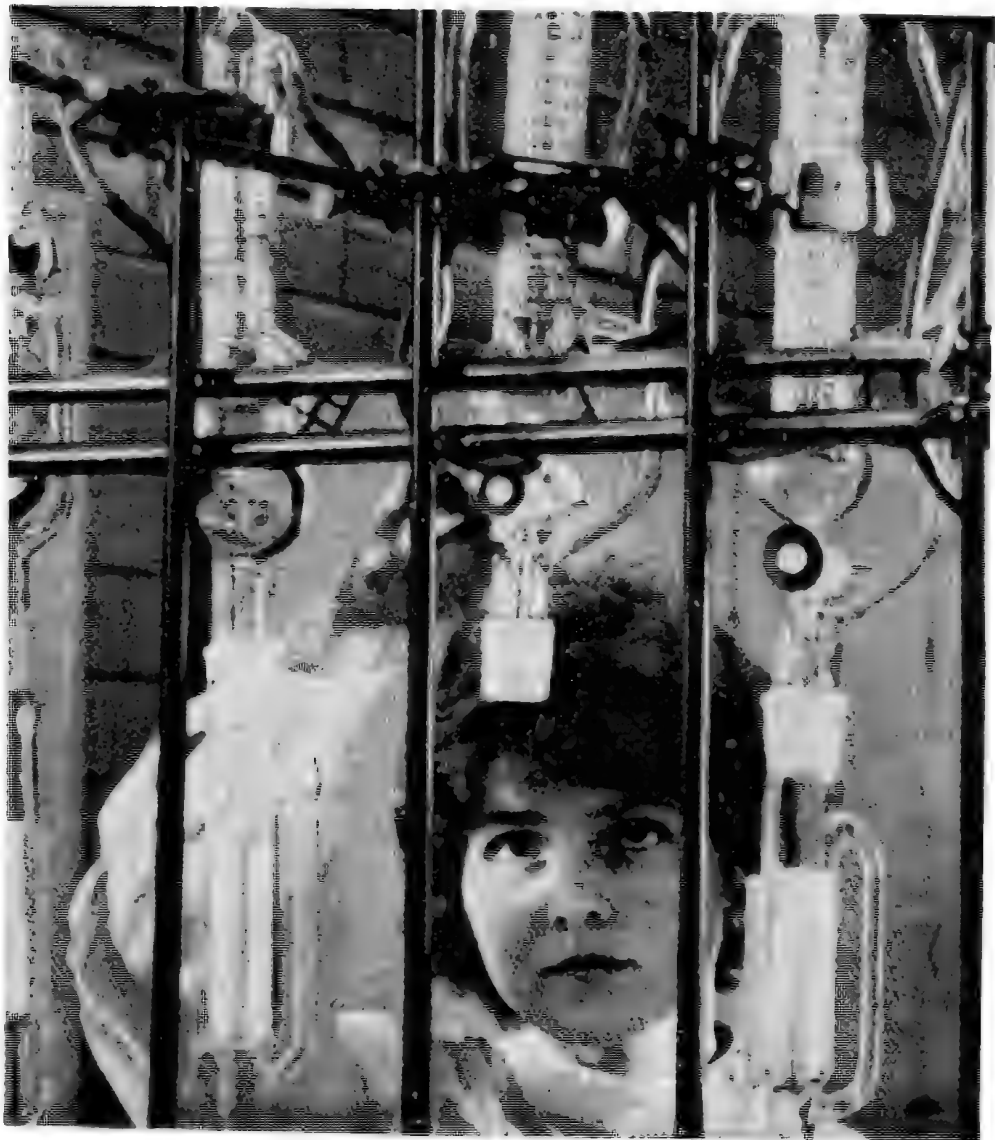
ولتقدير الرماد في الجبن المطبوع تتبع الطريقة القياسية العالمية 27 /IMV /IDF لسنة ١٩٦٤ المنشورة في المجلد رقم ٢٠ الصفحة ٥٨٩ من مجلة Milchwissenschaft لسنة ١٩٦٥ .

ولتقدير محتوى الجبن المطبوع من ملح الطعام تتبع الطريقة القياسية العالمية 17 FIL /IDF /IMV لسنة ١٩٦١ المنشورة في المجلد ١٨ ، الصفحة ١٣٤ من مجلة Milchwissenschaft لسنة ١٩٦٣ .

ولتقدير محتوى الجبن من الفوسفور تستخدم الطريقة القياسية العالمية 33 FIL /IDF /IMV لسنة ١٩٦٦ المنشورة في Milchwissenschaft ، المجلد ٢٢ ، الصفحة ٤١٨ لسنة ١٩٦٧ .

ولتقدير حامض الستريك في منتجات الجبن المطبوع تستخدم أيضاً الطريقة القياسية العالمية 34 FIL /IDF /IMV لسنة ١٩٦٦ ، المنشورة في Milchwissenschaft ، المجلد ٢٢ الصفحة ٤٢٠ لسنة ١٩٦٧ .

ولتقدير اللاكتوز في منتجات الجبن المطبوخ تتبع الطريقة المنشورة في كتاب
Hand book of Food Chemistry الصفحة ٢٢٦ - ٢٣٣ لسنة ١٩٦٨
للناشرين Springer, Verlag Berlin & Heidelberg



تقدير الدهن بطريقة الاستخلاص تتطلب وقتاً طويلاً لكنها تعطي أكثر النتائج دقة ، وتستخدم عادة في
المختبرات الكبيرة غالباً ، إضافة الى الطريقة السريعة .



للاختبارات الفيزيائية يلزم توفر درجة حرارة ثابتة بصورة مستمرة ، وفي هذه الحال لا يمكن الاستغناء
عن منظم حرارة .



في المصانع التي يتم فيها تغليف شرائح الجبن تحت تفريغ أو في غاز خامل في أكياس بلاستيكية يجب اختبار نفاذية الأكياس للغاز.



نظراً لنمو الطلب على رفع جودة منتجات الجبن المطبوخة من اللازم أن يزيد الاهتمام بالاختبارات
الميكروبيولوجية للجبن الحام ، المطبوخ في المصانع .



يعتبر اجراء اختبارات حية منتظمة أحد واجبات ادارة المصنع ويتم ذلك بواسطة فريق من الخبراء المختصين
على جميع مستحاث المصنع -

ثانياً : - التقييم الحسي للجبن المطبوخ :

من الضروري بالإضافة الى تقدير كل من الدهن والمادة الجافة وال pH تقييم الخواص الحسية للجبن الخام المخلوط ومنتجات الجبن المطبوخ بصفة خاصة . ويحكم على صفات جودة الجبن باستخدام الحواس (الشم والذوق - الرؤية (المظهر) واللمس) . ويمكن غالباً تقييم الجبن بوساطة الاختبار الحسي قبل أن تظهر نتائج أي تحليل كيميائي أو ميكروبيولوجي . وحتى اليوم توجد زيادة مستمرة في صناعة الجبن المطبوخ السهل النشر ، مثل الجبن السهل النشر المخلوط بأنواع متعددة من الاغذية والتوابل التي تؤدي تغيرات فيها بسيطة في كمية المكونات الى تغيرات كبيرة في الطعم . إن رقابة الصانع الناجحة لا يمكن الوصول اليها الا بتقييم حسي كفوء . ولهذا فإن الاختيارات اليومية لها أولوية ويجب أن يجرى ذلك عن طريق مجموعة تمثل كل منتسبي المصنع كمدير المصنع ورئيس المخازن ومسؤول المختبر وشخص أو أكثر من المسؤولين عن أقسام المشتريات والمبيعات . ويمكن أن تختلف طريقة التقييم . فمثلاً يمكن تقسيم القائمين بالتقييم الى مجموعتين أو أكثر ، بل يمكن أن يطلب من كل مشترك تقييم منفرد . وهذه هي الطريقة المتبعة في الدفرك حتى يمكن تفادي تأثير أي شخص على آخر . ويطلب غالباً تقرير كامل إذا قامت مجاميع أو أفراد بعملية التقييم ، إذ قد تختلف النتائج اختلافاً واسعاً كبيراً . ويبدو أن لكل دولة طريقتها الخاصة في التقييم ولكن بصفة عامة يتم تقييم الجبن الخام أو الجبن المطبوخ وفقاً لوجهات نظر مختلفة عادة تتعلق بالمظهر الخارجي والنظافة ثم المظهر الداخلي (البنية والقوام واللون وتكوين العيون) ثم النكهة والطعم . ويتم الحصول على عدد معين من النقاط لكل صفة من هذه الصفات . وقد يختلف نظام التدرج كذلك . فوفقاً لتشريعات الجبن الألمانية الصادرة في ٢٤ / ٦ / ١٩٦٥ والنشرة في ٧ / ٦ / ١٩٦٦ يتم تدرج الجبن حسب الدرجات الآتية (ولا يطبق ذلك على الجبن المطبوخ) :

أ - للمظهر الخارجي حتى	٤ درجات
ب - للمظهر الداخلي حتى	٨ درجات
ج - للطعم والنكهة حتى	٨ درجات

المجموع ٢٠ درجة

وتطرح نقطة أو أكثر من أي من العوامل السابقة ، إذا كان في الجبن أية عيوب أو اعتراضات أو رفض . وإذا كان من الصعب جداً اسقاط درجة كاملة ،

فمن الممكن استخدام قيمة متوسطة وذلك بوضع علامة + أو - . فإذا قرر المحكم أن الجبن الذي يقيمه لا يستحق ٨ درجات للنكهة والطعم وإن الدرجة ٧ تكون قليلة نوعاً ما أمكنه اعطاء القيمة المتوسطة ٧ + إذا كانت تقييمه قريباً من ٧ أو بوضع ٨ - إذا كانت الدرجة قريبة من ٨ . وإذا اسقطت أكثر من درجة واحدة وجب اعطاء سبب معين مثل حامض - مر - مزنج - صابوني - شمعي - خائري أو ما شابه ذلك . وإنما ينبغي ألا توضع مطلقاً كلمة طعم رديء لتقييم عام .

وهناك طرق أخرى لتقدير الدرجات المتوسطة ، ففي معاهد البحث مثلاً يوضع تقدير عشري يسمح بتقدير أكثر دقة وفروق أكثر وضوحاً ، كأن يعطي التقييم ٧,٢ أو ٧,٣ وهكذا . وقد يكون لذلك أهمية كبيرة في البحوث وإنما يتطلب خبرة عالية وممارسة عملية . وتجب هنا الإشارة الى العمل الممتاز الذي أجراه في هذا الموضوع JellineK (٦٣ ، ٦٤) و Mair-Waldburg (٨١) .

وتبين المواصفات السابقة بوضوح أنه لا يوجد حتى اليوم خطة موحدة لتقدير وتقييم خصائص الجبن المطبوخ . وعلى الرغم من الاقتراحات السابقة المرشدة التي صدرت في تشريعات الجبن مثل ٤ ، ٨ ، ٨ = ٢٠ نقطة فإن كثيراً من المصانع ما زالت تقيم الجبن الناتج لديها وفقاً للطريقة القديمة ٤ ، ٦ ، ١٠ = ٢٠ نقطة . وكما أن توحيد درجات التقييم لم يتفق عليه في دول السوق الاوربية المشتركة فقد اقترح Voss (١٦٦) مشروع مفيد بني على أساس نظام الخمس نقاط . ويعطي هذا مجالاً أكبر لتقييم الافراد ، والأمل معقود على الاتفاق في اتخاذ هذا النظام طريقة للتقييم في القريب العاجل .

الفصل السابع

عيوب الجبن المطبوخ

يتطلب إنتاج جبن مطبوخ جيد ومرض من جميع الوجوه مستويات عالية من القدرة والخبرة . فليس من العجب أن يحدث - نتيجة للعدد الضخم المختلف من العوامل - إنه كثيراً ما تكون صناعته محفوفة بالعيوب التي يمكن مشاهدتها أثناء عملية التصنيع أو بعد أيام قليلة منه ، بل وأسابيع في الناتج النهائي .

وترجع غالبية العيوب الى نوع الجبن الخام المستخدم ، وإن كان من الممكن أن تظهر نتيجة لعدم استخدام ملح استحلاب أو مواد مضافة ملائمة أو أن تظهر نتيجة لخطأ عملية التصنيع ذاتها . ومجمل القول إنه يمكن أن يكون أي من هذه العوامل مسؤولاً عن إنتاج غير سليم .

وسناقش في الفصل الآتي هذه العيوب كل منها على حدها . وفي البداية سنبين الأسباب المحتملة ، ثم وسائل الوقاية من هذه العيوب أو منعها . ويمكن لصانع الجبن أن يطبق هذه العوامل ليتبين له أي من الأسباب التي سنبينها سيكون المسؤول عن الحالة التي توجد لديه بعينها . وكثيراً ما يكون أكثر من سبب واحد مسؤولاً عن إنتاج جبن غير سليم .

أولاً : العيوب التي تظهر أثناء الطبخ :

١ - بنية الجبن خشنة وحبيبية بدلاً من أن تكون ناعمة ومتجانسة . وعند إفراغها من القدر يتقطع تيارها بدلاً من انسيابها بانتظام ونعومة واستمرارية .

الأسباب :

أ - ارتفاع حموضة الجبن الى أكثر مما يلزم ويمكن الكشف عنها بتقدير الـ pH .

ب - استخدام كمية غير كافية من ملح الاستحلاب .

ج - لم تسخن كتلة الجبن تسخيناً كافياً .

العلاج :

- أ - رفع pH المخلوط بإضافة ملح استحلاب يوها T أو بإضافة ملح أكثر قلوية . كما أن اضافة جبن أكثر نضجاً سيرفع من الـ pH .
ب - زيادة كمية أملاح الاستحلاب المضافة .
ج - الطبخ لمدة أطول .

٢ - بقاء كتلة الجبن السائل ذات القوام الضعيف

الأسباب :

- أ - ميل الجبن الخام القليل التحول القشدي. خاصة عند استعمال جبن حديث الصنع جداً وعند تصنيع جبن مطبوخ يحتوي على نسبة مرتفعة من الدهن .
ب - زيادة نضج الجبن الخام الى أكثر مما يلزم وتحلله لدرجة تفقده القدرة على تكوين بناء ثابت . ويحدث ذلك بصفة دائمة تقريباً عند استعمال جبن طري منضج مثل الكامبيرت والجورجونزولا والروكفورت وغيرها .
ج - عدم ملائمة ملح الاستحلاب المستخدم لضعف قدرته على التحول القشدي (الاذابة وإنتاج البيبتيدات)
د - ارتفاع نسبة الرطوبة الى درجة أكثر مما يلزم نتيجة لاضافة كمية زائدة من الماء أو نتيجة لتكثيف كميات كبيرة من البخار في القدر .
هـ - إضافة الماء تم على دفعة واحدة .
و - استخدام جبن سبق طبخه من نوع خطأ مثلاً ، لم يحصل به تحول قشدي كاف .
ز - قصر المدة التي استخدمت في الطبخ .
ح - عند رفع درجة حرارة المستحلب الى أعلى من درجة حرارة غليانه : (١١٠ - ١٤٠ °م) يصبح عادة ذا قوام رقيق سائل .

العلاج :

- آ - استخدام جبن خام يظهر فيه التحول القشدي بسهولة مثل الامنتال المنضج أو قطع الزوائد . اضعف الى تأثير العوامل الكيماوية والميكانيكية والحرارية ، عامل الجبن الخام اولياً بإضافة املاح الاستحلاب في جهاز تقليب أو جهاز تقطيع وإذا لزم الامر اترك المخلوط مدة معينة قبل الطبخ .
ب - اضعف الى الخليط شيئاً من الجبن الخام الحديث الصنع الذي يحتوي على بروتين ثابت .

- ج - استعمل ملح استحلاب له القدرة على التحول القشدي بدرجة عالية ، مثل يوها S و الخاص أو يوها S₁₀ . وزد كميته إذا لزم الامر .
- د - راقب البخار المتكثف داخل القدر وقلل كمية الماء المضافة .
- هـ - اضع الماء على دفتين الاولى قبل بدء الطبخ والاخيرة قبل انتهائه .
- و - استعمل جبناً سبق حدوث تحول قشدي به وزد كميته .
- ز - اطل مدة الطبخ .
- ح - استمر في تقليب المخلوط ذي القوام الضعيف على درجة حرارة مقدارها ٨٠ - ٩٠ م للحصول على القوام المطلوبة .

٣ - غلظ قوام المخلوط وثقله بما يشبه قوام البودنج .
الأسباب :

آ - يحدث التحول القشدي الزائد نتيجة للتغيرات الكيماوية والغروية في قوام الجبن بوساطة العوامل الآتية :

- ١ - استعمال جبن خام له ميل شديد للتحول القشدي كالامنتال المنضج أو الجروبير ، وكذا الجبن ذي البنية الطباشيرية وجبن الزوائد .
- ٢ - ترك مخلوط الجبن مدة طويلة بعد عملية سحقه وتنعيمه وقبل الطبخ .
- ٣ - أن يكون للملح الاستحلاب المستعمل قدرة عالية على التحول القشدي .
- ٤ - إضافة نسبة عالية من ملح الاستحلاب .
- ٥ - إضافة الماء على عدة دفعات قليلة الوزن .
- ٦ - إضافة كمية كبيرة من الجبن الذي سبق طبخه .
- ٧ - الجبن المضاف الذي سبق طبخه غليظ القوام جداً وحدث لبنيته تحول قشدي زائد .
- ٨ - طول مدة الطبخ الى أكثر مما يلزم .
- ٩ - التقليب بسرعة أكثر مما يلزم .

ب - تغير البنية نتيجة عمليات كياوية نتيجة لحموضة مرتفعة يكون الـ pH فيها متخفضاً أكثر مما يلزم .

ج - تغير البنية يرجع بصفة رئيسة الى تغيرات فيزيائية ثم الى ارتفاع نسبة المواد الصلبة .

العلاج :

- ١ - اضع الى المخلوط جيناً حديث الصنع جداً يحتوي على بروتين ثابت .
- ٢ - ابدأ عملية الطبخ مباشرة بعد سحوق الحن وتنعيمه لتجنب أية معاملة أولية للمخلوط .
- ٣ - نقص قدرة ملح الاستحلاب على التحول القشدي ومثله يوها S_7 , S_{9D} , PZ , والسترات .
- ٤ - قلل كمية مواد الاستحلاب المضافة .
- ٥ - اضع كمية الماء المحسوبة على دفعة واحدة في بداية عملية الطبخ .
- ٦ - قلل كمية الجبن الذي سبق طبخه المضافة أو امنعها كلية .
- ٧ - قصر الوقت المستخدم في عملية الطبخ .
- ٨ - قلل سرعة المقلب .
- ٢ - زد قيمة الـ pH باستخدام املاح استحلاب قلووية مثل يوها T أو بمزج الجبن الخام مع جبن أكثر نضجاً .
- ٣ - زد كمية الماء
- ٤ - بقاء قوام الجبن طويلاً لا يصلح للجبن السهل النشر ولم يتحول قشدياً .
بدرجة كافية .

الأسباب :

- أ - حادثة صنع الجبن الخام في المخلوط الى حد كبير .
- ب - لا تمتلك أملاح الاستحلاب سوى قدرة قليلة على التحول القشدي .
- ج - نقص النسبة المضافة من املاح الاستحلاب .
- د - عدم كفاية الكمية المضافة من الجبن الذي سبق طبخه . أو إن بنية الجبن لم يتم بها تحليل قشدي بدرجة كافية .
- هـ - اضافة الماء جميعه دفعة واحدة .
- و - عندما تكون سرعة التقليب بطيئة جداً .

العلاج :

- أ - اضع زيادة من الجبن المنضج الى المخلوط .
- ب - استعمل أملاح استحلاب لها قدرة افضل على التحول القشدي مثل يوها S_9 الخاص ، S_{10} ، S_{90} .
- ج - اضع زيادة من أملاح الاستحلاب .

د - أضف زيادة من الجبن الذي سبق طبخه مستخدماً جبناً ذا قوام قصير فقط له قوام يشبه قوام الجبن السهل النشر .

هـ - أصف الماء على دفعات متعددة في كل منها كمية قليلة .
و - زد سرعة التقليب واترك مخلوط الجبن بعد سحبه وتنعيمه بعض الوقت قبل عملية الطبخ أو عرّضه لمعاملة أولية في قطاعة .

هـ - القوام أقصر مما يلزم لعمل جبن مطبوخ قوالب .

الأسباب :

- أ - زيادة استواء الجبن الخام المستخدم ، لهذا يكون قوامه قصيراً .
- ب - ميل الجبن الخام الشديد للتحويل القشدي .
- ج - قدرة أملاح الاستحلاب العالية على التحويل القشدي .
- د - إضافة جبن سبق طبخه أو مسحوق حليب الى المخلوط .
- هـ - طول مدة الطبخ أكثر مما يلزم .
- و - ارتفاع درجة حرارة انتهاء الطبخ أكثر مما يجب .
- ز - التقليب بسرعة أعلى مما يجب .

العلاج :

- آ - أضف الى المخلوط جبناً حديث الصنع جداً (أقل من أسبوعين) .
- ب - استبدل الجبن شديد الميل للتحويل القشدي بجبن له ميل أقل ، كاستعمال جبن تشدر أو سامسو .
- ج - استعمال املاح الاستحلاب الملائمة لصناعة الجبن القوالب فقط مثل يوها C + T أو أملاح SE أو Pz أو السترات .
- د - تجنب إضافة الجبن الذي سبق طبخه أو مسحوق الحليب .
- هـ - قصر الوقت المستخدم في الطبخ (مدة لا تزيد على ٤ دقائق) .
- و - خفض درجة حرارة انتهاء الطبخ ، بمعنى أن يحافظ على الحرارة بين ٨٠ ، ٨٥ م .
- ز - خفض سرعة المقلبات .



حي مطبوح متحاس التركيب يسيل
بنعومة واستمرارية من على جدار قدر الطبخ والمقلب

حي مطبوح غير متحاس التركيب يسيل بدرجة
غير متائلة من جدار القدر ومن المقلب

٦ - ظهور الجبن المطبوخ بمظهر زيتي او دهني او انفصال بعض دهن :

الأسباب :

- آ - زيادة نضج الجبن الخام المستخدم ، أكثر مما يلزم ، وعدم احتوائه على بروتين ثابت كاف لبناء جسم الجبن .
- ب - كمية الاملاح المستحلبة كانت أعلى مما يلزم وربما أقل مما يجب .
- ج - كمية الماء المضافة غير كافية .

العلاج :

- آ - اضع الى الخلوط جيناً حديث الصنع (إذا كان في النية صناعة جبن مطبوخ يحتوي على ٦٠٪ من الدهن بحيث يكون اغلب الخلوط جيناً صغيراً) .
- ب - غير كمية املاح الاستحلاب المستعملة حسب المطلوب بالزيادة أو النقص بمقدار ٠,١ الى ٠,٣ ، وغالباً ما يكون ذلك كافياً .
- ج - اضع كمية قليلة من الماء .

٧ - اختفاء لون الجبن المطبوخ وتحوله من لون شاحب الى بني غامق :

الأسباب :

استعمال درجات حرارة أعلى مما يجب في عملية الطبخ ، وخاصة في الجبن السهل النشر المحتوي على لاكتوز .

العلاج :

في جميع الحالات اغلق البخار في جيب القدر عندما تصل حرارة الخلوط الى ٧٠ م ، واستعمل البخار المباشر فقط . ويجب الا يسخن الجبن المطبوخ المحتوي على لاكتوز لدرجة أعلى من ٩٠ م . (وعلى درجات الحرارة العالية لمدة دقيقتين لاستخدام حرارة أعلى من ١١٥ م .

ثانياً : العيوب التي تظهر بعد تعبئة الجبن وتغليفه فقط :

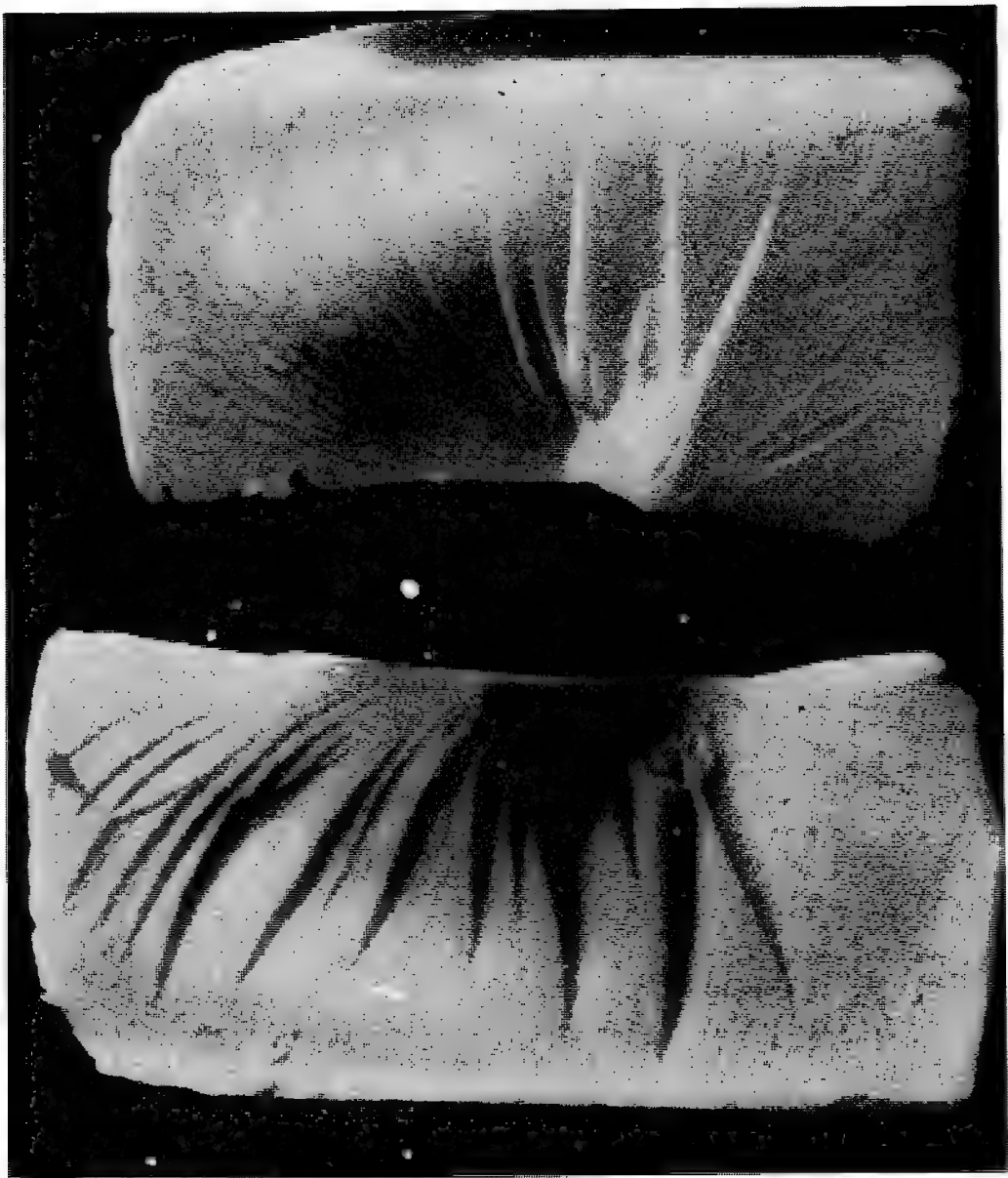
١ - عدم وصول جبن القوالب الى الصلابة المطلوبة .

الأسباب :

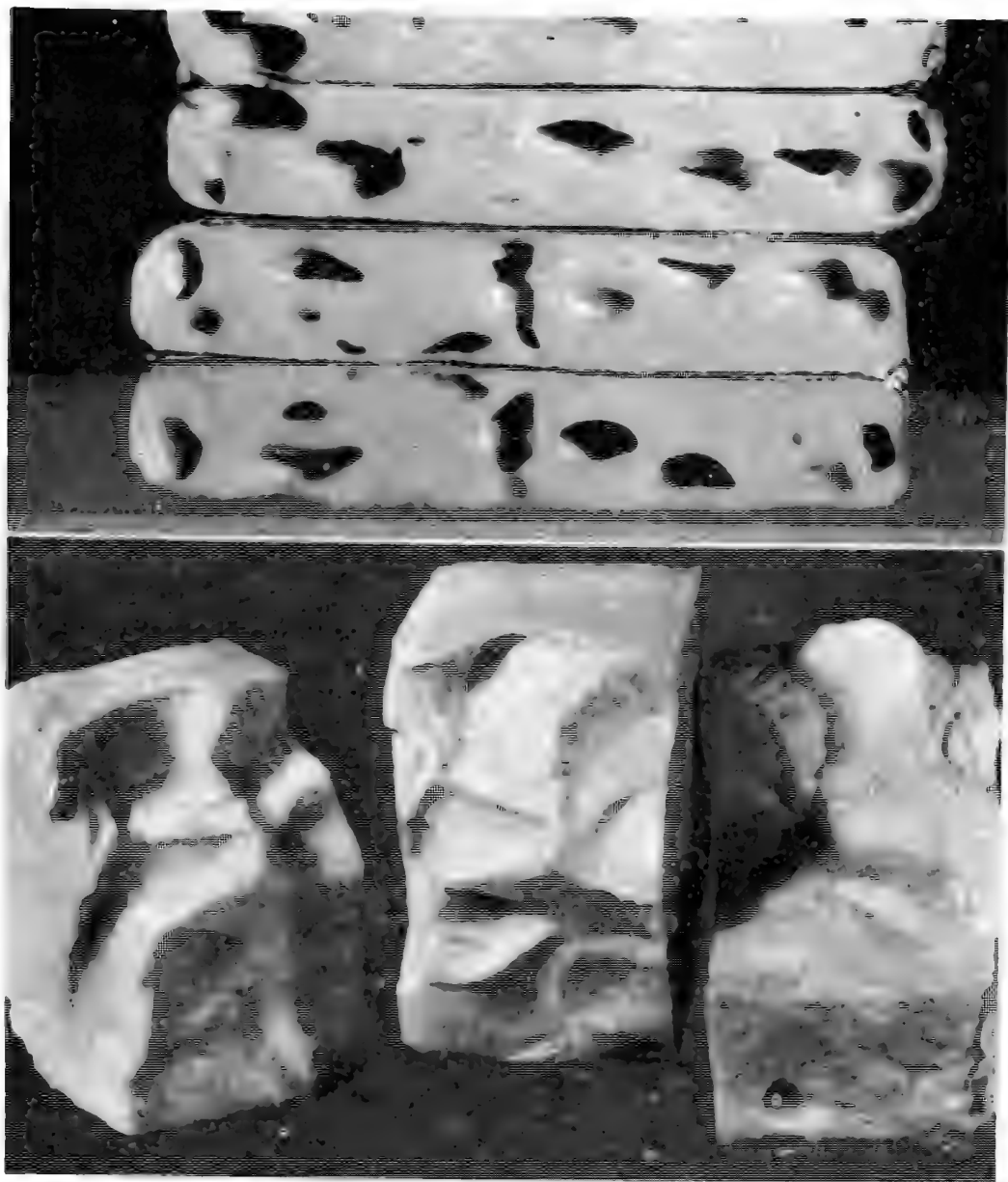
- آ - ارتفاع نسبة الرطوبة في الجبن أكثر مما يجب .
- ب - عدم ملائمة ملح الاستحلاب المضاف .
- ج - عدم كفاية كمية ملح الاستحلاب المضاف .
- د - ارتفاع pH المزيج أكثر مما يجب .
- هـ - تبريد قوالب الجبن المطبوخ بسرعة كبيرة .
- و - احتواء الخلوط على نسبة مرتفعة من الجبن التام النضج والمتوسط النضج .
- ز - اضافة مسحوق حليب أو مسحوق شرش الى الخلوط .
- ح - اطالة مدة الطبخ أكثر مما يجب .
- ط - تقليب الجبن ببطء كبير .

العلاج :

- آ - قلل كمية الماء المضافة .
- ب - استعمل أملاح الاستحلاب فقط الموصى باستخدامها لصناعة قوالب الجبن المطبوخ مثل PZ ، S_7 ، SE ، $C + T$.
- ج - زد كمية أملاح الاستحلاب الى ٣ الى ٣,٥ % ويمكن زيادة أملاح PZ والسترات الى ٤,٥ % .
- د - خفض pH الجبن وفقاً لنوعه الى ما بين ٥,٤ ، ٥,٧ .
- هـ - اترك قوالب الجبن بعد تعبئتها لتبرد بدرجة أبطأ وذلك بتخزينها بإحكام متجاوزة لمدة تتراوح بين ١٠ - ١٥ ساعة .
- و - أضف جبناً حديث الصنع بمقدار ٢٥ % الى الخلوط .
- ح - تجنب اضافة مسحوق الحليب ومسحوق الشرش ويكفي استخدام كمية قليلة من جبن سبق طبخه .
- و - قصر المدة اللازمة للطبخ بين ٤ - ٦ دقائق ، وإذا كان ضرورياً اذب ملح الاستحلاب في ماء .
- ز - زد سرعة المقلبات .



جين زاد فيه التحول القشدي - نلاحظ الشقوق الحارية الشكل

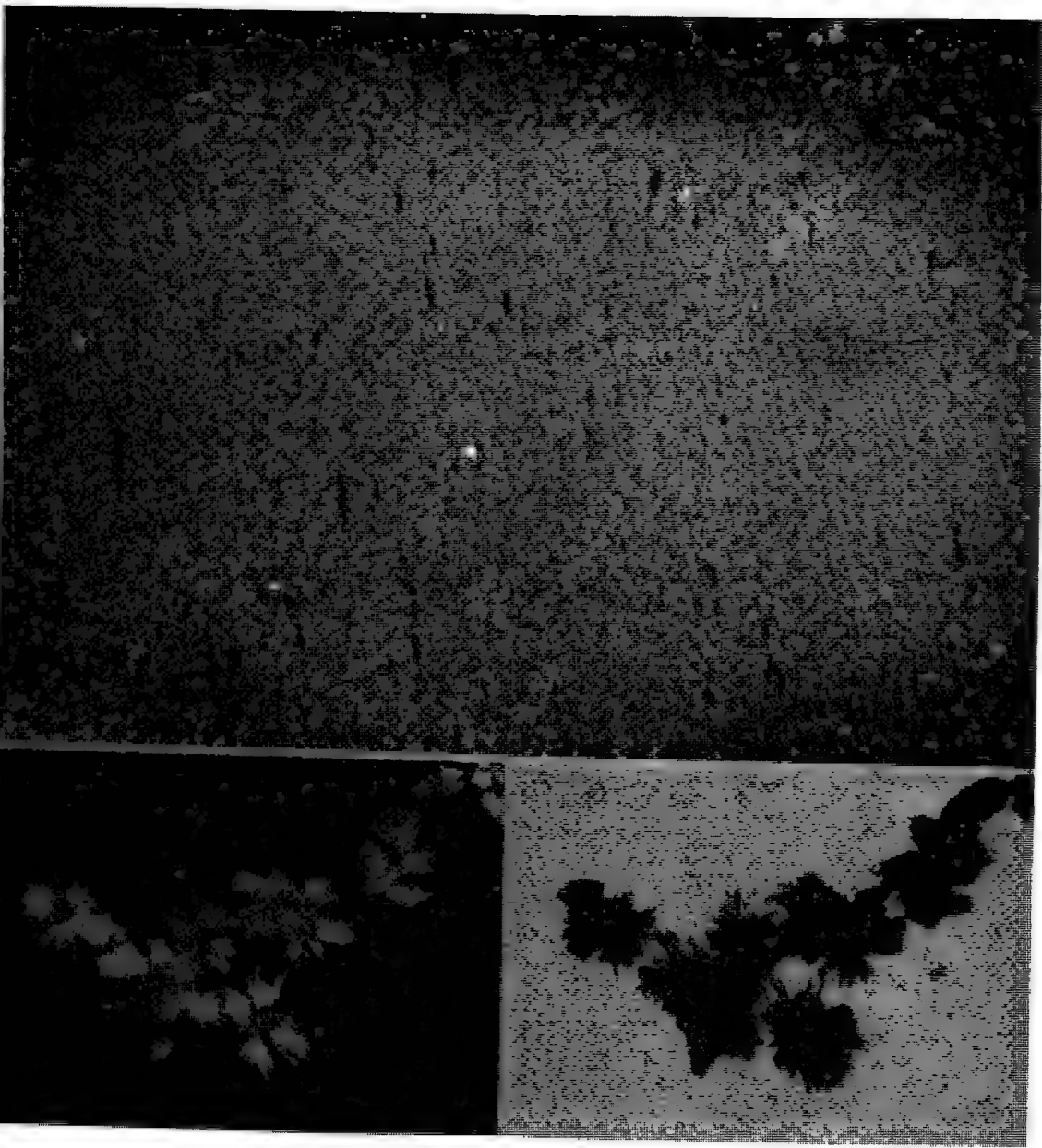


جين مطبوخ منتفخ (بسبب بكتريا حامض البيوتريك العصوية)
 جين مطبوخ قوالب منتفخ (بسبب بكتريا حامض بيوتريك عصوية) تلاحظ الشقوق
 محارية الشكل .



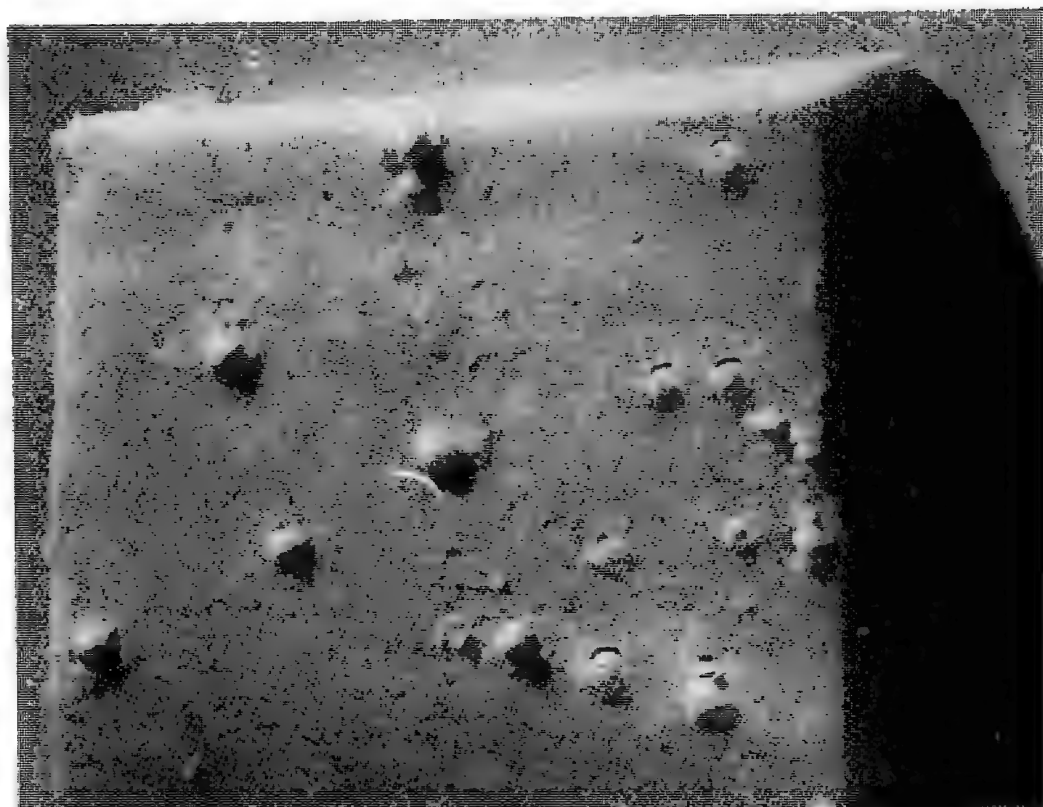
جين مطبوخ قوالب منتفخ (بسبب بكتريا حامض بيوتريك عصوية) مقطع عرضي .

جين مطبوخ ذو تركيب رملي نتيجة إضافة كمية زائدة من أملاح الاستحلاب .
الى اليمين قطاع عرضي الى اليسار السطح الخارجي



جين مطبوخ ذو تركيب رملي . تحضير من طبقة سطحية (مكبر ٧ مرات) يلاحظ انعكاس الضوء على بللورات فوسفات الكالسيوم الثنائية التي لا تعد .

بلورات فوسفات كالسيوم كبيرة (فوسفات ثنائية) في الجين المطبوخ
الى اليسار: في حقل مظلم الى اليمين: في حقل مضيء (مكبرة ٨٠ مرة)



جين مطبوخ جروبير قوالب ، به رواسب كروية من الفوسفات الثنائية .
كريات الفوسفات الثنائية مفصولة عن الجين المطبوخ .

٢ - صلابه قوام جبن القوالب اكثر مما يجب :

الأسباب :

- آ - انخفاض نسبة الرطوبة الى أقل مما يجب .
- ب - استعمال ملح استحلاب غير مناسب ذى قدرة عالية على التحول القشدي .
- ج - اضافة كمية زائدة من أملاح الاستحلاب .
- د - انخفاض ال pH الى اقل مما يجب .
- هـ - تبريد القوالب تم بسرعة بطيئة جداً .
- و - مخلوط الجبن الخام غير مناسب .
- ز - اضافة كمية زائدة من الجبن الذي سبق طبخه به تحول الى قشدي زائد .

العلاج :

- آ - زيادة كمية الماء المضافة مع اضافتها دفعة واحدة في بداية عملية الطبخ .
- ب - استخدام ملح استحلاب أكثر ملائمة مثل يوها C + T أو C الخاص TS_7 أو P_2 أو سترات .
- ج - قلل كمية ملح الاستحلاب المضافة .
- د - ارفع pH الجبن الى ٥,٧ ، أو إذا كان ضرورياً حتى ٥,٩ .
- هـ - برد قوالب الجبن بسرعة أكبر .
- و - غير تركيب المخلوط مع اضافة جبن حديث الصنع .
- ز - تجنب تماماً اضافة جبن سبق طبخه ، وبخاصة ذو التحول القشدي العالي .

٣ - الجبن المطبوخ القابل للنشر يكون لزجاً وصمغياً .

الأسباب :

- آ - إحتواء المخلوط على كمية زائدة من الجبن الحديث الصنع .
- ب - استخدام ملح استحلاب غير ملائم ليس له القدرة على التحول القشدي .
- ج - عدم اضافة جبن سبق طبخه .
- د - اضافة جميع الماء دفعة واحدة .
- هـ - نقص المدة التي استخدمت في الطبخ .
- و - انخفاض سرعة ادارة المقلبات .

العلاج :

- آ - اصف كمية أكبر من الجبن المنضج الى المخلوط .
- ب - أن تكون السيادة في أملاح الاستحلاب لتلك التي لها قدرة عالية على التحول القشدي مثل يوها S_9 الخاص ويوها S_{10} .
- ج - اصف جبناً سبق طبخه ، ويفضل الذي حصل به تحول قشدي ، ونسبة يمكن أن تصل الى ٣٠٪ إذا كان المخلوط مكوناً من جبن حديث الصنع جداً .
- د - اصف الماء على دفعات متعددة قليلة ويوصي بخلط الجبن بعد تنعيمه بأملاح الاستحلاب وتركه لمدة اطول . كما يمكن معاملة المخلوط اولياً في قطاعه .
- هـ - زد مدة الطبخ (١٥ - ٢٠ دقيقة) .
- و - زد سرعة المقلبات .

- يبدي الجبن قابلية جيدة للنشر بعد التغليف لكنه سرعان ما يصبح جافاً وهشاً ويطرد الماء بعد مدة من التخزين :

الأسباب :

- آ - تغيرات غروية وكيماوية في القوام ، وزيادة في التحول القشدي مؤدية الى شقوق بشكل الحارة . ويمكن أن يرجع ذلك لأسباب كثيرة مثل عدم ملائمة الجبن الخام - عدم ملائمة ملح الاستحلاب - استخدام جبن سبق طبخه به تحول قشدي مرتفع أو حدوث تحول قشدي زائد في الجبن نفسه أثناء الطبخ (العلاج تحت ٣) .
- ب - انخفاض الـ pH نتيجة لتغيرات بكتريولوجية يؤدي ايضاً الى تصلب القوام . يتم ذلك :
 - ١ - بانتاج حامض البيوتريك بواسطة بكتريا حامض البيوتريك العصوية
 - ٢ - بانتاج حامض اللاكتيك في الناتج المحتوي على لاكتوز عند وجود بكتريا حامض اللاكتيك التي قاومت درجة الحرارة المنخفضة التي استخدمت في الطبخ .

العلاج :

- ١ - انظر العلاج تحت ٣ .
- ٢ - اختيار الجبن الخام بعناية واستعمال درجات حرارة مرتفعة ، في الطبخ من ٩٥ الى ٩٨ ° م وإذا كان ممكناً حتى ١٢٠ ° م في طريقة الحرارة العالية لمدة قصيرة .
- ب - تحقيق درجة حرارة نهائية من ٨٥ - ٩٠ ° م (محرار تسجيل) .

٥ - قوام الجبن غير متجانس (لم يذب تماماً) وبنية حبيبية دهنية :

الأسباب :

- أ - الجبن الخام لم يكن مناسباً وربما كان زائد النضج .
- ب - املاح الاستحلاب لم تكن ملائمة .
- ج - كمية املاح الاستحلاب كانت اما قليلة جداً واما اكثر مما يلزم .
- د - pH المخلوط في البداية كان منخفضاً جداً والجبن حامضاً جداً .
- هـ - مدة الطبخ كانت اقصر مما يجب .
- و - درجة الحرارة التي تم عليها الطبخ لم تكن مرتفعة بدرجة كافية .
- ز - كمية الماء المضافة لم تكن كافية .
- ح - عدم كفاية التقليب المستخدم اثناء الطبخ واثناء التعبئة .
- ط - التغيرات الكيماوية والغمرية التي حدثت نتيجة لخطأ التخزين (على حرارة مرتفعة) أو نتيجة ضغط ما وربما التغيرات البكتريولوجية .

العلاج :

- آ - أضف بعض الجبن الحديث الصنع ، لزيادة قدرة المخلوط على الثبات .
- ب - استخدام ملح استحلاب مناسب مثل يوها C أو C الخاص أو S₇ أو S₁₀ أو SE .
- ج - اضبط كمية ملح الاستحلاب المضافة أو غيرها اذا لزم .
- د - عدل الـ pH كلما أمكن الى الحدود الطبيعية التي تقع بين ٥,٦ ، ٥,٩ .
- هـ - أطبخ المخلوط لمدة كافية للحصول على كتلة متجانسة .
- و - يجب الا تقل درجة حرارة انتهاء الطبخ عن ٨٥ ° م .
- ز - زد كمية الماء التي تضاف .

- ح - يجب تقليب الجبن بصفة مستمرة أثناء الطبخ وأثناء التعبئة .
ط - يجب تخزين العبوات في مكان بارد دون أي ضغط عليها . ويجب الا
تخفض درجة الحرارة بأية حال من الاحوال عن الصفر .

٦ - حدوث نضح من الجبن المطبوخ :

الأسباب :

- أ - تغيرات كيموغروية في بناء الجبن (أنظر أ ٣ ف و ب ٤ I) .
ب - تغير البناء نتيجة فعل بكتريولوجي (أنظر ب ٤ I) .
ج - عدم ملائمة درجة حرارة التخزين أو زيادة الضغط على العبوات (أنظر ب
٥ I) .

العلاج :

- أ - أنظر العلاج تحت أ ٣ أو ب ٤ I
ب - أنظر العلاج تحت ب ٤ II
ج - أنظر العلاج تحت ب ٥ I

٧ - انفصال الدهن في الجبن المطبوخ :

لاحظ الأسباب والعلاج تحت أ ٦ .

٨ - التصاق الجبن المطبوخ برقائق الألمنيوم (١٠١ ، ١٠٦) .

الأسباب :

- أ - وجود عيوب في الدهان السطحي للرقائق .
ب - إرتفاع نسبة الرطوبة في الجبن .
ج - إستعمال جبن حديث السن وعدم وصول التحول القشدي لدرجة مقبولة .
انظر تحت أ ٤ .
د - ترك الجبن المطبوخ الساخن مدة طويلة دون اجراء أي تقليب .
هـ - ارتفاع الـ pH أكثر مما يلزم غالباً الى أكثر من ٦,٢ .

العلاج :

- أ - تغيير رقائق الألمنيوم .
- ب - إضافة كمية أقل من الماء وعلى دفعتين .
- ج - اضافة كمية أكبر من الجبن المنضج الى الخليط أو تعريض المزيج أثناء الطبخ لتحول قشدي أفضل . أنظر تحت أ ٤ .
- د - يجب تقليب مزيج الجبن المطبوخ السائل بصفة مستمرة حتى يغلف .
- هـ - يجب الاحتفاظ بدرجة من ال pH تقع بين ٥,٧ ، ٦ .

٩ - ظهور ثقبوب وبثرات ذات احجام واشكال مختلفة في الجبن المطبوخ :

الأسباب :

(١) بكتيرية : أ - تكوين غاز بسبب بكتريا حامض البيوتريك العصوية (وهو أكثر أنواع التخمرات شيوعاً) ويكون على صورة ثقبوب أو بثرات يمكن التعرف فيها على مستعمرات فردية صغيرة جداً .

ب - تكون غاز B.putrificus و Cl.sporogenes ويكون مصحوباً بتحلل البروتين وخروج الماء . ويمكن تمييزه بالرائحة النفاذة .

ج - تكوين غاز بسبب بكتريا الكوليفورم الذي يحدث عادة عند استخدام درجات حرارة منخفضة (أقل من ٧٠° م) في عملية الطبخ ، وعلى ذلك فهي نادرة الحدوث .

د - تكوين الغازات نتيجة لوجود خيرة . وأحياناً يمكن أن توجد خمائر مقاومة للحرارة تكون جراثيم .

(٢) فيزيائية أ - ثقبوب ميكانيكية نتيجة احتباس الهواء داخل جسم الجبن الصلب ، وخاصة عند اجراء الطبخ تحت تفريغ ضعيف جداً أو بدون تفريغ مطلقاً . وقد يدخل الهواء مضغوطاً في الجبن بفعل مكنة التعبئة .

ب - الثقبوب المتكونة نتيجة لاحتباس CO₂ الذي يمكن أن يتكون إذا استخدم محلول سترات بمثابة مادة مستحلبة .

ج - الثقبوب التي غالباً ما تكون مملوءة بالسائل ، تتكون عندما تكون مدة الطبخ أقصر مما يلزم مسببة منع ذوبان ملح الاستحلاب . ويؤدي تأخير فعلها الى ظهور العيب المذكور .

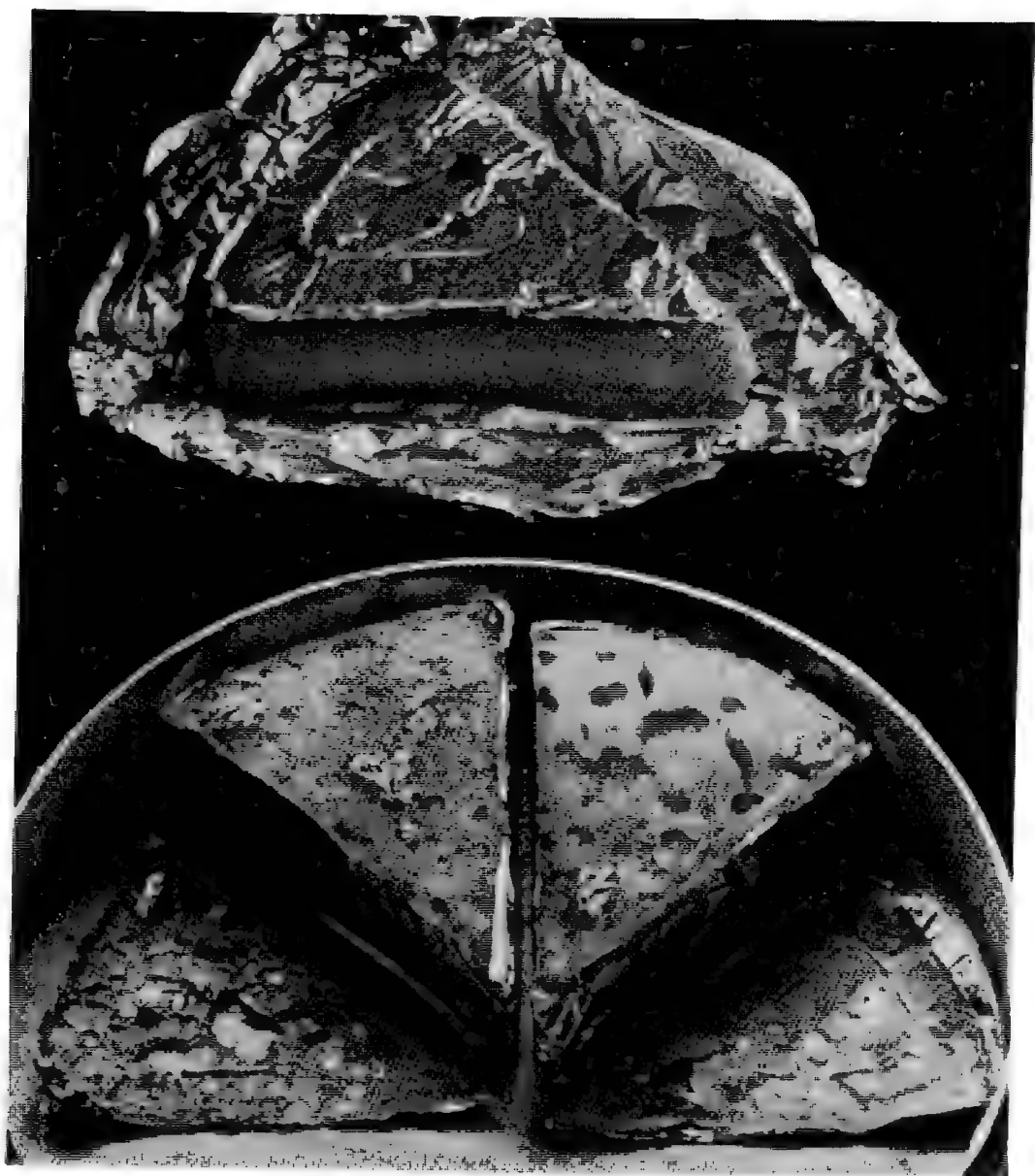
(٣) كيميائية : تكوين ثقب نتيجة إنتاج هيدروجين من تفاعل الجبن مع الرقائق إذا كان الدهان على سطح الرقائق مثقبا . وتوجد هذه الثقوب عادة على سطح الجبن .

العلاج :

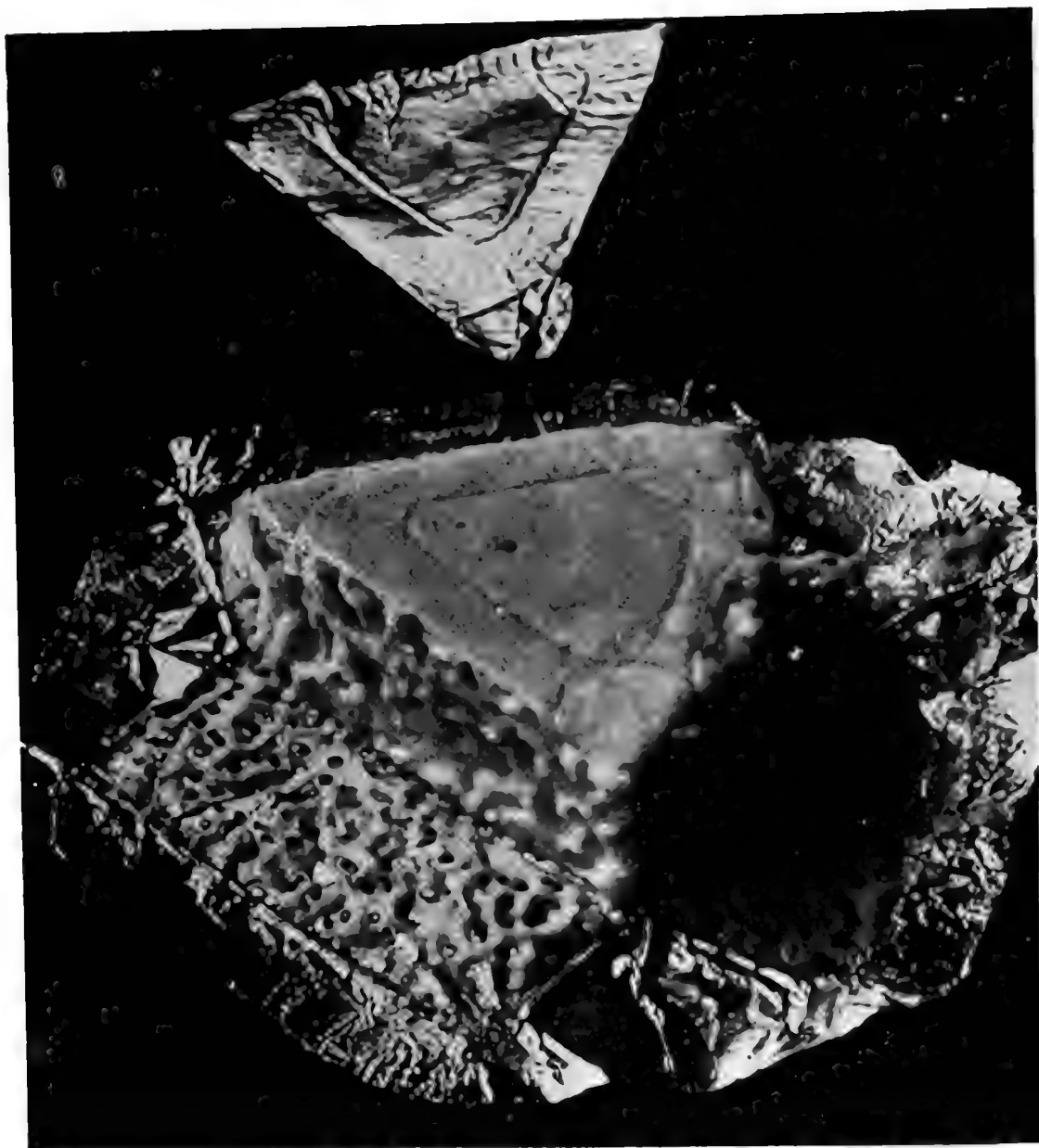
- ١ - أ ، ب : اختيار الجبن الخام بعناية مع عدم انخفاض درجة حرارة الطبخ النهائية عن ٩٥° م ويفضل استخدام درجة حرارة فوق عالية على ١٤٠° م جـ ، ويجب المحافظة على درجة حرارة الطبخ بين ٨٥ ، ٩٠° م .
- ٢ - آ - إذا كان ممكناً استخدام تفريغ مرتفع نوعاً ما أثناء الطبخ (٣٥٠ - ٤٠٠ مم) . ويجب أن يكون القوام رقيقاً وسائلاً ودرجة حرارة الطبخ ٩٠ - ٩٥° م (انظر تحت آ ٤ ، ب ٣) .
ب - إذا استخدم محلول سترات فيجب تسخينه قبل الاستعمال لطرد CO_2 .
جـ - يجب إطالة مدة الطبخ مع اضافة املاح الاستحلاب على صورة محلول اذا كان ذلك ممكناً .
- ٣ - افحص واختبر رقائق الالنيوم (الاختبار الانجليزي ٢٤ ، ٨٨) وغير الرقائق إذا كان ذلك ضرورياً .
- ١٠ - الجبن المطبوخ ذو المذاق الرملي (١٠١ ، ١٠٦) :
يمكن في الواقع رؤية بلورات دقيقة أو كبيرة يمكن أن توجد في هيئة حبيبات صلبة ذات احجام مختلفة (انظر ايضاً ١١ د) .

الأسباب :

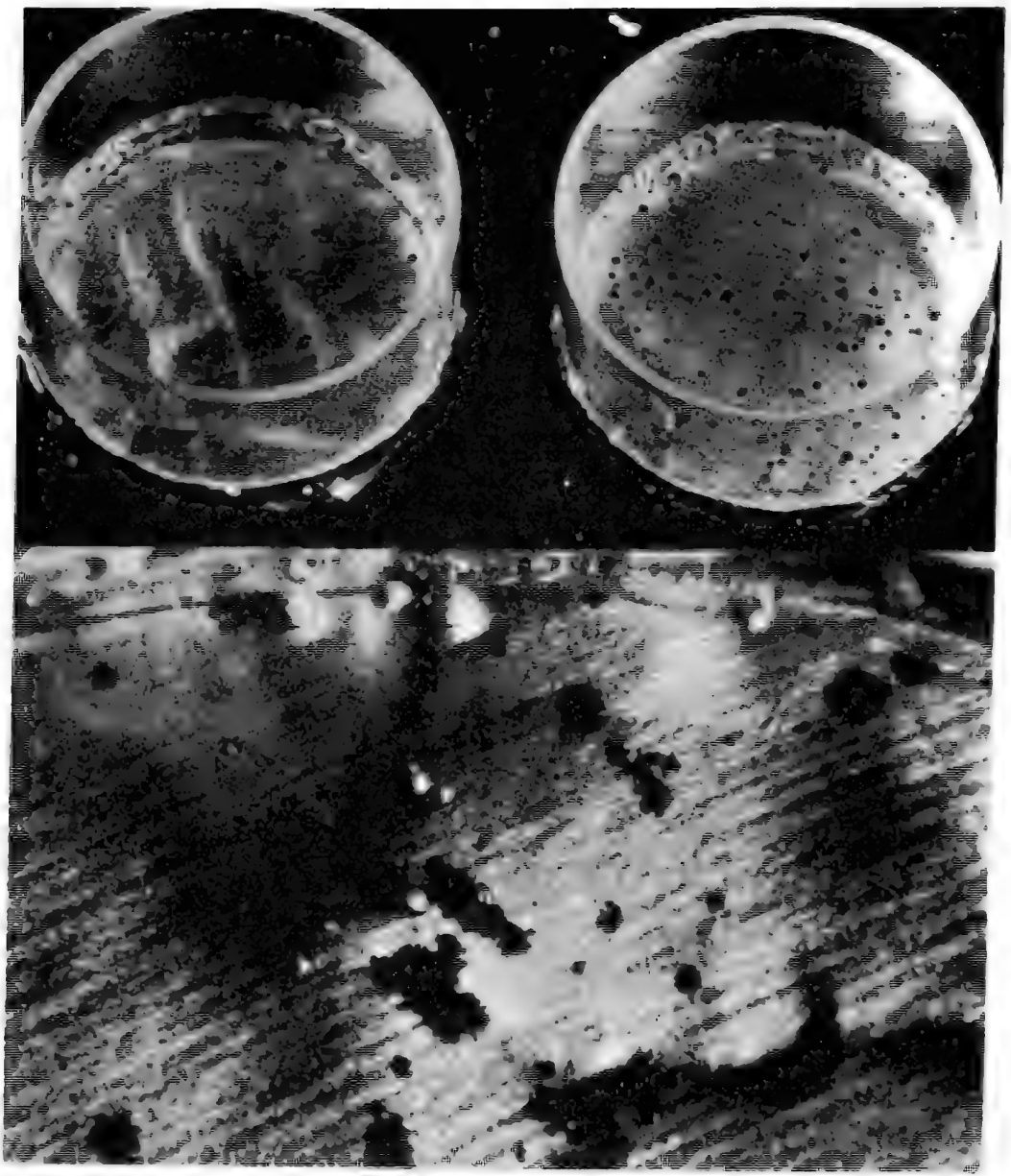
- آ - ترسيب فوسفات الكالسيوم الثنائية على صورة بللورات واحياناً بلورات فوسفات الكالسيوم الأحادية ، ويحدث ذلك غالباً إذا استخدمت الفوسفات الثنائية أو الأحادية كأملح استحلاب أو مخلوطة مع غيرها وخاصة عند استخدام درجات حرارة في الطبخ أعلى من ٩٠° م .
- ب - اذا اضيف جبن سبق طبخه ذو بنيه رملية الى المخلوط ، يزداد تطور الترميل دون علاقة بنوع ملح الاستحلاب المضاف .
- جـ - عدم كفاية محلول ملح الاستحلاب يؤدي ايضاً الى تكوين بلورات دقيقة .



جين مطبوخ يحتوي على ثقب غازية على السطح نتيجة لعدم كفاءة تغطية سطح الرقائق :
 الى أعلى : مازال غطاء الرقائق ملتصقاً بالجبن .
 الى أسفل : بدون غطاء الرقائق .



حين مطبوح محتوي على ثغوب عارية سطحية نتيجة لعدم احكام تغطية سطح الرقائق عطاء الرقائق مرض .



اختبار درجة تشقيب رقائق الألمنيوم المثقبة (الاختبار الانجليزي)

الى اليسار: رقائق جيدة الى اليمين: رقائق رديئة فيها اعداد كبيرة من بقع الصدأ . الى أسفل: رقائق الومنيوم رديئة مكبرة بدرجة عالية . لاحظ فقاعات الهيدروجين وترسب النحاس المعدني في محلول كبريتات النحاس في حامض هيدروكلوريك .

- ز - التفريغ
غير متصل ولكن يمكن توصيله عند الرغبة
- ح - ماكينة التغليف
ط - التبريد
- ي - بيانات فنية أخرى
ك - متطلبات خاصة
- ماكنتين Rafama (٨٠ قطعة)
توضع القطع على صواني متحركة وتبرد بجهاز تهوية
- يوجد خلاط أولى 400 لتر للأستعمال الجبن السهل النشر يجب أن يكون مجنساً

٥ - بيانات اضافية في حالة العيوب والاعتراضات :

- أ - وصف عيب الجبن المطبوخ
(عيوب المظهر والقوام والتركيب والطعم)
- يصبح الجبن المطبوخ جافاً وجامداً بعد ٨ أيام ويتكسر وينفصل منه ماء وتظهر فطور متائلة في جسم الجبن .
- ب - خصائص التصنيع
- ١ - أملاح الأستحلاب
٢ - كمية الملح المضافة
- يوها S_{10} خاص ٣٠,٥ %
- ٣ - الصورة التي يضاف عليها ملح الاستحلاب . جافة .
- ٤ - درجة حرارة الطبخ ٩٠ م
- ٥ - مدة الطبخ ١٦ دقيقة
- ٦ - اضافة الماء على دفعتين
- ٧ - سرعة التقليب السرعة الثالثة ١٥٠ دورة في الدقيقة
- ٨ - بيانات اخرى
- خلط المخلوط الخام للجبن أولاً مع املاح الاستحلاب والماء .

٦ - العنوان الكامل لمصنع الجبن المطبوخ :

..... المصنع
..... المدينة أو القرية
..... الحي
..... الشارع ورقم المصنع
..... رقم الهاتف
..... العنوان البرقي
..... الفني المسؤول

التاريخ

التوقيع

المراجع

- 1 *Alfonsus, H.*, Geräucherte Roh- und Schmelzkäse, Molkerei-Zeitung **3**, 147–149 (1949)
- 2 *Barkan, S.*, zit. nach *Jakubowski, I.*, und *Bijok, F.*, Deutsche Molkerei-Zeitung **81**, 1485–1487 (1960)
- 3 *Becker, E.*, und *Ney, K. H.*, Einfluß verschiedener Schmelzalze auf die Qualität und die Haltbarkeit von Schmelzkäse, Z., Lebensm. Unters. Forsch. **127**, 206–222 (1965)
- 4 *Beinert, B.*, und *Oeser, H.*, Einfluß verschiedener Lagerungsbedingungen auf den Rohkäse und deren Auswirkungen auf den daraus hergestellten Schmelzkäse, Deutsche Molkerei-Zeitung **76**, 257–260, 294–296, 323–325 (1955)
- 5 Bel Fromageries Aufreißpackung. Belg. Pat. 544 091 v. 30. 12. 1955; Franz. Prior v. 16. 2. 1955
- 6 *Benckiser, Joh. A.*, and *Draisbach, F.*, DRP 545 255 (1929), DRP 546 626 (1930), DRP 557 096 (1930), DRP 564 365 (1931)
- 7 *Berridge, N. J.*, and *Mattick, A. T. R.*, Some applications of antibiotics in dairying. 13. Milchw. Weltkongreß Den Haag 1953, III, 1104–1108
- 8 *Blanchard, J. F.*, Calcium tartrate crystals can form in processed cheese, Food Ind. **21** (1), 51 (1949)
- 9 *Bohác, V.*, The influence of fermentation of the raw material on the chemical and rheological properties of processed cheese, 16. World Dairy Congress. Copenhagen 1962, IV, 1, 481–489
Bohác, V., Über das Messen von physikalischen Werten bei der Schmelzkäseerzeugung, XVII. Milchw. Weltkongr. München 1966, D 2, 263–266
- 10 *Böttcher, W.*, Europäische Normen für Pilze und Pilzerzeugnisse, Deutsche Lebensm. Rdsch. **57**, 175–178 (1961)
- 11 *Butenschön, H.*, und *Mengebier, H.*, Die Herstellung von Schmelzkäse, Hildesheim 1939, 2. Aufl., Broschüre 32 S.
- 12 *Camphausen, H.*, Reinigung und Desinfektion im Schmelzkäsebetrieb, Deutsche Molkerei-Zeitung **82**, 1665–1666 (1961)
- 13 *Christen, H. A.*, Verfahren und Vorrichtung zum Entkeimen einer Käseschmelze oder einer ähnlichen zähflüssigen Masse, Schweiz. Pat. 339 038 (15.7.1955)
- 14 *Coretti, K.*, Der Keimgehalt von Gewürzen, Fleischwirtschaft **7**, 305–308 (1955)
- 15 *Couturier, M. J. M. H.*, Perfectionnement aux emballages de fromages fondus, France. Pat. 1 190 908 v. 27.1.1958
- 16 *Cremer, H. D.*, und *Menden, E.*, Die nicht enzymatischen Bräunungsreaktionen und ihre physiologischen Folgen, Z. Lebensm. Unters. Forsch. **104**, 33–43, 105 bis 121 (1956)
- 17 *Csiszár, J.*, Die anaeroben Sporenbildner als Ursache der Schmelzkäseblähung, Milchwirtsch. Forsch. **12**, 485–493 (1932)
- 18 *Csiszár, J.*, Das Verhalten der anaeroben Blähungserreger des Schmelzkäses der Hitze, Säure und Konservierungsmitteln gegenüber, Milchwirtsch. Forsch. **15**, 201–227 (1933)

- 19 *Csiszár, J.*, und *ambach-Bittera, R.*, Eine einfache Methode zum Nachweis der Buttersäurebazillen im Käse, 14. Milchwirtsch. Weltkongr. Rom 1956, II, 146–157
- 20 Dansk Gaerings-Industri A.S. Kopenhagen, DBP 934 139, angem. 29.6.1939, erteilt 15.9.1955, Verfahren zur Herstellung von Käse
- 21 *Demeter, K. J.*, Die Bakteriologie des Roh- und Schmelzkäses unter besonderer Berücksichtigung der Clostridien, 8. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1958, Broschüre 60–83 *
- 22 *Diemair, W.*, und *Weichel, H. H.*, Beitrag zur Kenntnis und Beurteilung von Alginaten (74 Literaturstellen), Deutsche Lebensm. Rdsch. **54**, 51–55, 76–79 (1958)
- 23 *Egger, K.*, Die modernen Schmelzkäseverfahren, Bern 1950, 2. Aufl., Gzl. 168 S.
- 24 *Erbacher, E.*, und *Haug, H.*, Die Untersuchung der "imprägnierten" Aluminiumfolie für Schmelzkäse, Deutsche Molkerei-Zeitung **59**, F. 4, 108–110 (1938)
- 25 *Erbacher, E.*, Die Trockenmasse von Schmelzkäse und Käsezubereitungen, Süd-deutsche Molkerei-Zeitung **70**, Nr. 37 (Umschlag) (1949)
- 26 *Erekson, A. B.*, and *Palmer, J. R.*, Method of packaging cheese, US Patent Nr. 2768 085 v. 10.10.1951
- 27 *Erekson, A. B.*, and *Palmer, J. R.*, Method of and apparatus for packaging cheese, Canad. Pat. Nr. 553 302 v. 18.2.1958
- 27 *Eugster, R.*, *Stöhr, F.*, *Bauer, O.*, *Renz, F. W.*, Schmelzmaschinen, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964 **
- 28 *Faivre, R.*, Les bases scientifiques de la fabrication des fromages fondus, Chimie et Industrie **56**, 373–381 (1946)
- 29 *Faivre, R.*, Les aspects techniques de la fonte des fromages. L'opinion econ. financ. **8** (22), 178 (1955) (Le Lait, Richesse Francaise II)
- 30 *Flückiger, E.*, und *Schist P.*, Beitrag zur Kenntnis der Salzsteinbildung in Emmentaler-käsen, Milchwissenschaft **18**, 437–443 (1963)
- 31 *Frazer, A. C.*, *Sharratt, M.*, und *Hickman, J. R.*, The biological effects of food additives I. Nisin, J. Sci. Food Agric., **1962**, Nr. 1, 32–42
- 32 *Galesloot, T. E.*, Die Wirkung von Nisin auf das Wachstum von Bakterien, die bei bakteriologischen Prozessen in Käse und Schmelzkäse vorkommen können. Ned. Melk- en Zuiveltijdschr. **11**, 58–73 (1957)
- 33 *Galesloot, T. E.*, und *Pette, J. W.*, Die Bildung von normalen Löchern in Edamerkäse, der mit nisin erzeugenden Säureweckern hergestellt wurde. Ned. Melk- en Zuiveltijdschr. **12**, 490 (1957)
- 34 *van Genderen, H.*, Die Pharmakologie der kondensierten Phosphate im Zusammenhang mit der Anwendung dieser Stoffe als Lebensmittelzusätze, "Kondensierte Phosphate in Lebensmitteln", Symposion Mainz 1957, S. 147–157, Springer-Verlag Heidelberg 1958
- 35 *Gerber & Co. AG*, Aufreißpackung, Belg. Pat. 544 206 v. 5.1.1956, Schweiz. Prior. v. 19.1.1955
- 36 *Gerber & Co. AG*, Thun, Stellungnahme zu dem Artikel Schulz, M. E., "Die Veredlungsaufgaben der Milchindustrie", in Milchwissenschaft **12**, 2–8 (1957), (Erfindungspriorität)
- 37 *Gisske, W.*, und *Heidtmann, R.*, Mischungen von flüssigen Gewürzextrakten für Brüh- und Kochwürste, Fleischwirtschaft **10**, 87–88 (1958)
- 38 *Glandorf, K.*, Aufbau der Polyphosphate, ihre Herstellung und Reinheit, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck, 37 S.; ref. Milchwissenschaft **19**, H. 6, 342 (1964)
- 39 *Gläser, A.*, Aus der Praxis der Schmelzkäseherstellung, 8. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1958, Broschüre, S. 184–202

* 8. Internationale Tagung der Schmelzkäse-Fachleute, Joh. A. Benckiser GmbH, Ludwigshafen/Rhein 1958

** 10. Internationale Tagung der Schmelzkäse-Fachleute, Joh. A. Benckiser GmbH, Ludwigshafen/Rhein 1964

- 40 Gläser, A. Hoherhitung und neue Verfahren bei der Schmelzkäseherstellung, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck, 9 S., ref. Milchwissenschaft **19**, H. 10, 557 (1964)
- 41 Gläser, A., Neue JOHA Schmelzsalze für Schmelzkäsespezialitäten, Joh. A. Benckiser GmbH, Ludwigshafen/Rhein 1965, Sonderdruck, 5 S.
- 42 Gozla, J., Singer, V., und Lukesova, M., Anwendung von flüssigen Gewürzkonzentraten, insbesondere von Knoblauch- und Zwiebelkonzentraten, in mechanisierten und kontinuierlichen Herstellungslinien von Räucherwaren in der Fleischindustrie, Fleischwirtschaft **15**, 1142–1144 (1963)
- 43 Gratz, O., Die Technik der Schmelzkäse-Herstellung, Volkswirtschaftlicher Verlag Kurz & Co., Kempten (Allgäu) (1931), GzL, 175 S.
- 44 Gratz, O., Das Würzen der Käse, insbesondere der Schmelzkäse, Deutsche Molkerei-Zeitung **55**, 273–274 (1934)
- 45 Gratz, O., Die Frage der Verwendung von Konservierungsmitteln bei der Schmelzkäse-Konserven-Industrie, 10. Milchwirtsch. Weltkongr. Rom 1934, III, 127–129
- 46 Green, W. V., Challenge Cream & Butter Association Los Angeles, Method and apparatus for preparing cheese for packaging, US Pat. No. 2931 729 v. 16.12.1950
- 47 Grunze, H., Chemie der kondensierten Phosphate, Phosphat-Symposium, Ludwigshafen Rhein 1956, Broschüre, S. 7–34
- 48 Grunze, H., und Thilo, E., Die Papierchromatographie der kondensierten Phosphate, Akademie-Verlag, Berlin 1955, Broschüre, 29 S.
- 49 Habicht, L., Die wissenschaftlichen Grundlagen des Käse-Schmelzprozesses, Milchwirtschaftliche Forschungen **16**, 347–387 (1934)
- 50 Hahn, F., und Lang, K., Die experimentellen Grundlagen zur Beurteilung der kondensierten Phosphate in gesundheitlicher Hinsicht, Deutsche Lebensm. Rdsch. **57**, 329–333 (1961)
- 51 Haltenberger, O. K., Qualitätsanforderungen an die Schmelzrohware, 8. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1958, Broschüre, S. 21–35
- 52 Hawley, H. B., Nisin, Ein Überblick über Entwicklung und die Anwendung in der Lebensmittel-Technologie, Broschüre, Aplin & Barrett Ltd., Yeovil, England 1957 (232 Literaturstellen)
- 53 Hawley, H. B., The permissibility and acceptability of nisin as a food additive, Milchwissenschaft **13**, 253–257 (1958)
- 54 von der Heide, R., Homogenisieren von Schmelzkäse mit Ultraschall, Deutsche Molkerei-Zeitung **82**, 1662/63 (1961)
- 55 von der Heide, R., Über das Aufschlußvermögen der Phosphate, Deutsche Molkerei-Zeitung **87**, 874–977 (1966)
- 56 Heidtmann, R., Zur Verwendung von Feinstzerkleinerungsmaschinen bei der Brühwurstherstellung, Fleischwirtschaft **45**, 9–15 (1965)
- 57 Hensgen, B. T., Evanson, G. E., Swift T. Co., Method and apparatus for preparing slabs of food products, Canad. Pat. 566 643 vom 1.10.1954, US Prior. 9.8.1954, ref. Milchwissenschaft. **14**, 311 (1959)
- 58 Hensgen, B. T., and Ingle, K. D., Stacking device for strip material (Förderband anstelle von Walze), US Pat. 2 925 269 v. 16.2.1960, ref. Milchwissenschaft **16**, 384 (1961)
- 59 Hirsch, A., McClintock, M., und Mocquot, G., Observations on the influence of inhibitory substances produced by the lactobacilli of Gruyère cheese on the development of anaerobic spore-formers, J. Dairy Res. **19**, 179 (1952)
- 60 Hostettler, H., und Imhof, K., Elektronenoptische Untersuchungen über die submikroskopische Struktur von Milch und Milcherzeugnissen, Landwirtschw. Jahrb. d. Schweiz **66**, 309–380 (1952)
- 61 Jakubowski, J., und Bijok, F., Einige Fragen auf dem Gebiet der Regulierung des Käseschmelzprozesses, Deutsche Molkerei-Zeitung **81**, 1485–1487 (1960)
- 62 Jakubowski, J., und Bijok, F., Untersuchungen über die Konsistenz von Schmelzkäse., XV. Milchw. Weltkongr. London 1959, **2**, 919–925

- 63 *Jellinek, G.*, Introduction to and critical review of modern methods of sensory analysis (odour, taste and flavour evaluation) with special emphasis on descriptive sensory analysis (flavour profile method), *J. Nutr. Diet* **1**, 219–260 (1964)
- 64 *Jellinek, G.*, Wissenschaftliche Grundlagen der sensorischen Geruchs- und Geschmacksanalyse, *Gordian* **68**, 9–14, 84–90, 132–135, 185–188, 228–230, 269–271 (1968)
- 65 Kartridg-Pak Machine Co., Chub packaging machine new automatic Kartridg-Pak (Verpackungsmaschine für Käse in Schlauchpackungen, 800 Pack/h), *Milchw.* **12**, 497 (1957)
- 66 *Kieferle, F.*, und *Umbrecht, Z.*, Die Schmelzkäse-Industrie, *Deutsche Molkerei-Zeitung*, Kempten (Allgäu) 1939, GzL., 211 S.
- 67 *Kieferle, F.*, und *Assmann, J.*, Die Bedeutung elektrochemischer Eigenschaften des Eiweißes und der Schmelzsäure für die Schmelzkäseherstellung, 13. *Milchwirtsch. Weltkongr.* Den Haag 1953, II, S. 634–638
- 68 *Kieferle, F.*, Schmelzkäse im Wandel der Zeiten, *Deutsche Molkerei-Zeitung* **82**, 1644–1948 (1961)
- 69 *Kiermeier, F.*, Die Wirkung anorganischer Phosphate auf tierisches Eiweiß, IX. Mitt. Untersuchung zur Verwendung von Polyphosphaten bei Schmelzkäsen, *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* **118**, 128–140 (1962)
- 70 *Kiermeier, F.*, Wirkungen von Schmelzsäuren bei der Schmelzkäseherstellung, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck, 16 S., ref. *Milchwissenschaft* **19**, 332 (1964)
- 71 *King, N.*, Die Erscheinungsformen des Caseins in Milch und Milcherzeugnissen, *Milchwissenschaft* **14**, 292–296, 343–351 (1959)
- 72 *Knollenberg, R.*, und *Krieg, J.*, Ultrahochtemperatur-Kurzzeit-Sterilisierung, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck
- 73 *Koenen, K.*, Moderne Buttereiverfahren – Einiges über Butterfehler, 8. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1958, Broschüre, S. 36–59
- 74 *Kotter, L.*, und *Degenkolb, E.*, Beurteilung von Mischungen aus Fleisch und Käse, *Fleischwirtschaft* **7**, 390 (1955)
- 75 *Kotterer, R.*, und *Münch, S.*, Untersuchungsverfahren für das milchwirtschaftliche Laboratorium, 4. Aufl., *Deutsche Molkerei-Zeitung*, Kempten/Allgäu, 1968
- 76 Kraft-Käsewerke, Kraft introduces New Factory-Sliced blended cheese. The national butter and cheese Journal **41**, 56 (1950)
- 77 *Lang, K.*, Verhalten der kondensierten Phosphate im Stoffwechsel, kondensierte Phosphate in Lebensmitteln, Symposium, Mainz 1957, Springer-Verlag, Heidelberg 1958
- 78 *Leather, A. N.*, Calcium tartrate crystals in processed cheese, *Analyst* **74** (874), 51 (1949)
- 79 *Lerche, M.*, Keimfreie Gewürze, *Fleischwirtschaft* **4**, 132 (1952)
- 80 *Long, F. E.*, Method of packaging food slices, US Pat. No. 2 927 029 v. 24.9.1957
- 81 *Mair-Waldburg, H.*, Betrachtungen über die Sinnesprüfung unter besonderer Berücksichtigung einiger Ergebnisse aus der Schmelzkäsegruppe, *Deutsche Molkerei-Zeitung* **76**, 1–3, 36–39 (1955)
- 82 *Mair-Waldburg, H.*, Die in der Schmelzkäse-Industrie gebräuchlichsten Untersuchungsmethoden, 8. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1958, Broschüre, S. 84–105
- 83 *Mattick, A. T. R.*, and *Hirsch, A.*, Further observations on an inhibitory substance (nisin) from lactic acid streptococci, *Lancet* (ii) **5** (1947)
- 84 *McClintock, M.*, *Serres, L.*, *Marzolf, J. J.*, *Hirsch, A.*, und *Mocquot, G.*, Action inhibitrice des streptocoques producteurs de Nisine sur le développement des sporules anaérobies dans le fromage de Gruyère fondu, *J. Dairy Res.* **19**, 187–193 (1952)
- 85 *Meulemans, B. E.*, et al., Manufacture of Cheese slabs or the like, US Pat 2 902 804 v. 4.5.1956, ref. *Milchwissenschaft* **16**, 384 (1961)
- 86 *Meyer A.*, und *Michels, P.*, Oberflächenveredlung von Käse, *Milchwissenschaft* **9**, 214–219 (1954)

- 87 Meyer, A., und Michels, P., Theorie und Praxis der pH-Bestimmung in der Schmelzkäse-Industrie, Deutsche Molkerei-Zeitung **75**, 922–924, 959–960, 988–990 (1954)
- 88 Meyer, A., und Michels, P., Gasbildung im Schmelzkäse, verursacht durch ungeeignete Aluminiumfolie, Deutsche Molkerei-Zeitung **75**, 36–37 (1954)
- 89 Meyer, A., JOHA-Leitfaden, Joh. A. Benckiser GmbH, Ludwigshafen/Rhein 1955, Broschüre, 115 S., in drei Sprachen übersetzt (englisch, französisch, spanisch)
- 90 Meyer, A., Die Phosphate in der Lebensmittelindustrie "L. und E." **9**, Nr. 10 und 11 (1956)
- 91 Meyer, A., Die kondensierten Phosphate unter besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung in der Milchwirtschaft, "Die österreichische Milchwirtschaft", Heft 23, 427–430, und Heft 24, 447–450 (1956)
- 92 Meyer, A., Krem und Kremen, Deutsche Molkerei-Zeitung **80**, 1619–1620 (1959)
- 93 Meyer, A., Die beim Schmelzen von Käse sich vollziehenden physikalisch-chemischen Vorgänge unter Einfluß verschiedener Faktoren auf die kolloidchemische Struktur des Schmelzkäses, 8. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1958, Broschüre, S. 158–183
- 94 Meyer, A., Die Vorschmelzware, ein regulierender Faktor in der Schmelzkäseindustrie, ihre Bedeutung, Herstellung und Anwendung, Milchwissenschaft **15**, 286–296 (1960)
- 95 Meyer, A., Gamle og nye Veje i Smelteostfremstillingen, Nordisk Mejeri-Tidsskrift **27**, 133–141 (1961)
- 96 Meyer, A., Vor- und Nachbehandlungsmethoden bei der Schmelzkäseherstellung zur Erzielung einer größeren Qualitätskonstanz, Deutsche Molkerei-Zeitung **82**, 1649–1655 (1961)
- 97 Meyer, A., La stationatura del formaggio sotto fogli di plastica, Il Mondo del Latte **10**, Nr. 9 (1956), 2 S.
- 98 Meyer, A., und Michels, P., Miglioramento della crosta del formaggio, Il Mondo del Latte **8**, Nr. 9, 614–615 (1954)
- 99 Meyer, A., Anciennes et nouvelles techniques pour la fabrication du fromage fondu, La Technique Laitière Nr. 9, 11–19 (1961)
- 100 Meyer, A., Die Entwicklung der Schmelzkäseproduktion in den nordischen Ländern, Deutsche Molkerei-Zeitung **82**, 1668–1670 (1961)
- 101 Meyer, A., Probleme bei der Schmelzkäseherstellung, Deutsche Molkerei-Zeitung **82**, 1115–1117, 1157–1159, 1190–1192 (1961)
- 102 Meyer, A., Der Weg vom natürlichen Milcheiweiß zur strahlungssicheren Käsekonserve, Deutsche Molkerei-Zeitung **83**, 1439–1455 (1962)
- 103 Meyer, A., Schmelzpack, eine beachtenswerte Neuentwicklung für Käserei und Schmelzwerk, Deutsche Molkerei-Zeitung **82**, 521–534 (1961)
- 104 Meyer, A., Die Bestimmung der Trockenmasse von Käse und Schmelzkäse, Joh. A. Benckiser GmbH, Ludwigshafen/Rhein, Sonderdruck 1964, 31 S.
- 105 Meyer, A., Die Internationale Schmelzkäseschau, eine seit Jahren bewährte instruktive Einrichtung im Interesse der Qualitätsverbesserung von Schmelzkäse und der verkaufsfördernden Verpackungen, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck.
- 106 Meyer, A., Spezielle Probleme der Schmelzkäse-Herstellung in anderen Ländern, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck, 22 S., ref. Milchwissenschaft **19**, H. 10, 557 (1964)
- 107 Meyer, A., Prevedanja sa seminara za Proizvodnju Topljenih Sireva – 4 Vorträge anlässlich des Schmelzkäseseminars in Belgrad 1963, Joh. A. Benckiser GmbH, Ludwigshafen/Rhein, Chemcolor Zagreb 1964, Broschüre (jugoslawisch), 79 S.
- 108 Meyer, A., Über Beginn und Ursprung der Gruyère-Herstellung, Deutsche Molkerei-Zeitung **87**, 1481–1483 (1966)
- 109 Mezger, O., und Umbracht, J., Schmelzkäse, Süddeutsche Molkerei-Zeitung, Kempten (Allgäu), 1931, Broschüre, 47 S.
- 110 Michels, P., Rationelle Herstellung von Käse mit eßbarer Rinde, 8. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1958, Broschüre, S. 234–254
Michels, P., Verfahren zum Reifen von Käse in der Verpackung, Molkerei- und Käserei-Zeitung **9**, 390–393 (1958)

- 111 *Millington-Hermann, F.*, Lebensmittelrechtliche Bestimmungen im In- und Ausland, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck, 9 S., ref. Milchwissenschaft **19**, H. 6, 332 (1964)
- 112 *Mouchet, M. R.*, Reportage (BEL), Ind. alimen. et agric. **79**, 950–967 (1962)
- 113 *Nawrocki, A. N.*, Apparatus for producing individually wrapped cheese slabs. US Pat. 2 759 308 v. 21.8.1956, ref. Milchwissensch. **12**, 495 (1957)
- 114 *Nottbohm, F. E.* und *Baumann, O.*, Die Höhe der kochsalzfreien Asche von Naturund Schmelzkäsen, Z. Unters. Lebensm. **65**, 439–450 (1933)
- 115 *Palmer, H. J.*, und *Sly, W. J.*, Fermentation in processed cheese, Dairy Ind. **6**, 241–243 (1941)
- 116 *Palmer, H. J.* (Swift & Co. Ltd.), Improvements in or relating to a method of an apparatus for producing a cheese package, Brit. Pat. 899 176 v. 18.12.1958
- 117 *Parsons, C. H.*, und *Reichardson, W. D.*, Emulsifying and pasteurizing cheese, US Pat. 1 522 383/1 522 386 v. 11.7.1923
- 118 *Pedersen, A. H.*, Dänische Versuche und Erfahrungen mit rindenlosem Käse, Milchwissenschaft **13**, 105–110 (1958)
- 119 *Pette, J. W.*, und *Liebert, W.*, 9. Over de oorzaak der gasvorming in korstloze kaas, Versl. Landbowk. Onderz. Nr. 54, 2 s'Gravenhage 1948
- 120 *Podlesak, H. G.*, *Kraft, G. H.*, und *Miller, R. E.*, Method of continuously producing packaged units, US Pat. 2 919 990 v. 5.1.1960
- 121 *Pulay, G.*, und *Csiszar, J.*, Untersuchungen mit gegen Clostridien wirksamen, Antibiotika bildenden Streptococcus lactis-Stämmen. I. Das Wirkungsspektrum der Antibiotika bildenden Stämme und die Steigerung der Antibiotikaproduktion. *Pulay, G.*, II. Über einige auf die Käsequalität ausgeübte ungünstige Einflüsse der nisinartigen Antibiotika, 14. Milchwirtsch. Weltkongr. Rom 1956, II, 423–431, 432 bis 440
- 122 *Rank, B.*, und *Siebenlist, E.*, Untersuchung von sandigem Schmelzkäse, Deutsche Molkerei-Zeitung **62**, 1036–1038 (1941)
- 123 *Rasenack, D.*, Stand der Kunststoffolienentwicklung und Eigenschaften der Folien, 8. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1958, Broschüre, S. 216–254
- 124 *Roesler, H.*, Verhalten der Polyphosphate im Schmelzkäse, Milchwissenschaft **21**, 104–107 (1966)
- 125 *Rogers, L. A.*, und *Whittier, E. O.*, Limiting factors in lactic fermentation. J. Bact. **16**, 211–229 (1928)
- 126 *Rudy, H.*, *Schloesser, H.*, und *Waltzel, R.*, Über die Calciumkomplexe von Natriumhexameta- und -tripolyphosphate, Angew. Chemie **53**, 525 (1940)
- 127 *Rudy, H.*, Altes und Neues über kondensierte Phosphate, Joh. A. Benckiser GmbH, Ludwigshafen/Rhein 1960
- 128 *Rudy, H.*, Fruchtsäuren, Wissenschaft und Technik, Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1967
- 129 *Ruf, F.*, Polyphosphate in Lebensmitteln, 8. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1958, Broschüre, S. 130–157
- 130 *Ruf, F.*, Biologische Beurteilung der als Käseschmelzsalze verwendeten Mono- und Polyphosphate, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck, 41 S., ref. Milchwissenschaft **20**, 203–204 (1965)
- 131 *Ruf, F.*, und *Kehrer, H.*, Versuche zur Hitzesterilisierung von Schmelzkäse (Käsezubereitung) und die bakteriolytische Wirkung von Polyphosphaten auf Mikroorganismen, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck, 32 S., ref. Milchwissenschaft **19**, H. 10, 557 (1964)
- 132 *Ruf, F.*, und *Gläser, A.*, Einfluß der Hoch-Kurz-Sterilisation auf mechanische Eigenschaften des Schmelzkäses und dessen Phosphat-Schmelzsalze, Milchwissenschaft **21**, H. 6, 351–360 (1966)
- 133 *Sellers, E. S.*, Mixing processes in the food industry, Food Processing & Packaging Nov. 1953 436–442
- 134 *Sommer, H. H.*, Calcium tartrate crystals in processed cheese, J. Dairy Sci. **13**, 188 (1930)

- 135 *Sommer, H. H., und Templeton, H. L.*, The making of processed cheese, Agricultural Experimental Station of the University of Wisconsin, Research Bulletin 137, June 1939
- 136 *Spanyar, P., Kevei, E., und Kizsel, M.*, Über Fragen des Räucherns von Lebensmitteln, Z. Lebensm. Unters. Forsch. **112**, 353–364, 471–480 (1960); **115**, 1–9 (1961); **118**, 293–299 (1962)
- 137 *Spielmann, C. F. P.*, A cheese treating machine, US Pat. 1 588 061 v. 22.12.1925
- 138 *Stigall, v.* (Swift & Co., Chicago), Cheese packaging, Canad. Pat. No. 546 428 v. 17.5.1954, US Prior. 5.3.1954
- 139 *Stocker, W.*, Die Käseerzeuglichkeit der Milch als Voraussetzung für Qualitätskäse, 8. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1958, Broschüre, S. 7–20
- 140 *Swiatek, A.*, Ein Beitrag zur Messung der Konsistenz von Schmelzkäse, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck, 24 S., ref. Milchwissenschaft **19**, H. 10, 557 (1964)
- 141 *Szabó, G.*, Faktoren, die die rheologischen Eigenschaften der Schmelzkäse beeinflussen, XVII. Milchw. Weltkongr. München 1966, D 2, 251–256
- 142 *Schönberg, F.*, Zur Verwendung von Gewürzessenzen aus Naturgewürz hergestellt, Fleischwirtschaft **14**, 272–273 (1962)
- 143 *Schreier, K., und Nöller, H. G.*, Stoffwechselversuche mit verschiedenen markierten Polyphosphaten, Arch. exper. Path. u. Pharmacol. **227**, 199–209 (1955)
- 144 *Schröder & Co., Lübeck*, Verfahren zur Herstellung und Sterilisierung von Schmelzkäse, DAS 1 181 531 v. 4.5.1962, Zusatzanmeldung DAS 1 187 903 v. 15.2.1964, Milchwissenschaft **20**, 608 (1965); **22**, 46 (1967)
- 145 *Schubin, E.*, Neue Schmelzsalze – Natriumsalze der Trioxylglutarsäure, Mol. Prom. (russ.) **18** (4), 32–33 (1957), ref. Milchwissenschaft **14**, 413 (1959)
Schubin, E., Auswahl und Herstellung von Schmelzsalzen, Mol. Prom **22** (8), 23–25 (1961), ref. Milchwissenschaft **17**, 333 (1962)
- 146 *Schulz, M. E.*, Molkenverwertung und Schmelzkäserei, Molkerei-Zeitung **54**, 1139 bis 1141 (1940)
- 147 *Schulz, M. E.*, Neue Erfahrungen mit Käsezubereitungen und ihre Bedeutung für die Mehrerzeugung von Käse, Deutsche Molkerei-Zeitung **63**, 474–478, 574–575 (1942)
- 148 *Schulz, M. E., und Mrowetz, G.*, Der "relative Kaseingehalt" von Käse, Deutsche Molkerei-Zeitung **73**, 495–496, 530–532 (1952)
- 149 *Schulz, M. E., Sydow, G., Siegfried, H., Kock, U., und Pohse, H.*, Die Reifung von Edamerkäse in der Verpackung, Milchwissenschaft **8**, 17–22, 52–57, 82–87 (1953), Broschüre, 56 S.
- 150 *Schulz, M. E., und Leder, K. H.*, Die wirtschaftliche Bedeutung des Rindenabfalles beim Käse, Fett-Käse-Eier-Börse, Nr. 48 v. 18.6.1955, 5. S.
- 151 *Schulz, M. E.*, Die Veredlungsaufgaben der Milchindustrie, Milchwissenschaft **12**, 2–8 (1957)
- 152 *Schulz, M. E.*, Verpackung und Haltbarkeit von Milchprodukten, Kieler milchwirtschaftliche Forschungsberichte **7**, 109–132 (1955)
- 153 *Schulz, M. E.*, Entwicklungstendenzen in der Käserei, Deutsche Molkerei-Zeitung **79**, H. 22, 745–748 (1958)
- 154 *Schulz, M. E., und Hetzel, H. F.*, Untersuchungen über Maßnahmen zur Standardisierung des Schmelzprozesses bei der Herstellung von Schmelzkäse. I. Mitt. Schmelzdiagramme und Schmelzkreuz, Milchwissenschaft **15**, 1–7 (1960)
- 155 *Schulz, M. E.*, Entwicklung neuer Käsesorten, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck, 18 S., ref. Milchwissenschaft **19**, H. 2, 87 (1964)
- 156 *Schwarz, G.*, Gehalt an kochsalzfreier Asche in der fettfreien Trockenmasse von Roh- und Schmelzkäse, Süddeutsche Molkerei-Zeitung **67**, F. 4 (1946)
- 157 *Schwietzer, C. H.*, Die Beeinflussung des Mineralhaushaltes durch kondensierte Phosphate, "Kondensierte Phosphate in Lebensmitteln", Symposium, Mainz 1957, Springer-Verlag, Heidelberg 1958
- 158 *Templeton, H. L., und Sommer, H. H.*, Some observations on processed cheese, J. Dairy Sci. **13**, 203–220 (1930)

- 159 *Templeton, H. L., und Sommer, H. H.*, Factors affecting the body and texture of processed cheese, *J. Dairy Sci.* **15**, 29–41 (1932)
- 160 *Templeton, H. L., und Sommer, H. H.*, Cheese spreads, I. und II., *J. Dairy Sci.* **15**, 155–162 (1932); **17**, 373 (1934)
- 161 *Templeton, H. L., und Sommer, H. H.*, Studies on the emulsifying salts used in processed cheese, *J. Dairy Sci.* **19**, 561–572 (1936)
- 162 *Thilo, E.*, Chemie und Nomenklatur der kondensierten Phosphate, "Kondensierte Phosphate in Lebensmitteln", Symposium, Mainz 1957, Springer-Verlag, Heidelberg 1958
- 163 *Umbrecht, J.*, Zur Verwendung von Metaphosphat bei der Schmelzkäseherstellung und zur Theorie des Schmelzprozesses, *Süddeutsche Molkerei-Zeitung* **53**, 233 (1932)
- 164 Unilever Naamloze Venootschap, Aufreißpackung, Belg. Pat. 550 260 v. 10.8.1956; *Deutsch. Prior.* v. 11.8.1955
- 165 *Vas, K.*, Eiweißabbau und die Schmelzbarkeit des Emmentalerkäses, *Milchwirtsch. Forsch.* **12**, 183 (1931)
- 166 *Voss, E.*, Diskussionspunkte zur Reformierung der Punktierungs- und Bewertungsrichtlinien für Qualitätsprüfungen von Milchprodukten, *Deutsche Milchwirtsch.* **19**, Nr. 42 (1968)
- 167 *Walz, E.*, Über den Keimgehalt im Handel erhältlicher "entkeimter" Gewürze, *Arch. Lebensm. Hygiene* **7**, 199–204 (1956)
- 168 *Watzel, R.*, Über die Hydrolysegeschwindigkeit von Pyrophosphate, Tripolyphosphat und Hexametaphosphat, *Angew. Chemie* **55**, 356 (1942)
- 169 *Wearmouth, W. G.*, Problems in the manufacture of processed cheese, *Dairy Ind.* **19**, 1016 (1954)
- 170 *Welhäuser, R., Kotter, L., und Pfeiffer, G.*, Zur Herstellung von Käsezubereitungen unter Zusatz von Fleischwaren, *Milchwissenschaft* **20**, 232–234 (1965)
- 171 *Wheeler, J. H.*, A cheese treating apparatus, US Pat. 1 523 678 v. 29.2.1924
- 172 *Whitehead, H. R., and Ridet, W.*, Slow development of acidity in cheese manufacture, *New Zealand J. Agricult.* **46**, 225 (1933)
- 173 *Wildbrett, G., und Kiermeier, F.*, Kunststoffsuspensionen zur Oberflächenbehandlung von Käsen, *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* **108**, 32–44 (1958)
- 174 *Wildbrett, G., und Kiermeier, F.*, Verteilung von Trockenmasse und Fett in großen Käseläuben, *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* **111**, 6–20 (1959/60)
- 175 *Wildbrett, G.*, Unterschiede in der Zusammensetzung großer Käseläube, *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* **116** (5), 410–413 (1961)
- 176 *Wissemeyer, H.*, Reinigungs- und Desinfektionsmethoden sowie Betriebswasserbehandlung im Schmelzkäsewerk. 8. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1958, Broschüre, S. 203–215
- 177 *Wissemeyer, H.*, Problematik der Heißwasseraufbereitung im Betrieb, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck, 7 S.
- 178 *Wissemeyer, H.*, Anforderungen an Reinigungs- u. Desinfektionsmittel in der Schmelzkäseindustrie, 10. Intern. Tag., Ludwigshafen/Rhein 1964, Sonderdruck, 7 S.
- 179 *Woticky, W.*, Kunststoff-Folien zur Käseverpackung – Probleme der Packstoffwahl, *Die neue Verpackung* **17** (3), 225–230 (1964)
- 180 *Ziegelmayer, W.*, Die Pektinwirkung im Schmelzkäse, *Deutsche Molkerei-Zeitung* **55**, F 21 (1934)
- 181 *Ziegelmayer, W.*, Die Pektinwirkung auf die Verdaulichkeit von Käse, *Kolloid-Zschr.* **70**, 211 (1935)
- 182 *Zony, D.* (Belgrad), Auffetten von Schmelzkäse, persönliche Mitteilung
- 183 *Zureck, F.*, Verarbeitung von Fleischzusätzen zu Schmelzkäse und Käsezusatz zu Wurst, *Arch. Lebensmittelhygiene* **6**, 150 (1955)

شكر وتقدير :

بيان بأسماء الشركات والاشخاص الذين أسهموا باعطاء صور أو رسوم امكن الحصول على الصور والرسوم في هذا الكتاب بواسطة الشركات والأفراد الآتي بيانهم :

اسماء الشركات والافراد

	Page
Adler Käse-Werk, Gebrüder Wiedemann, Wangen/Allgäu, Germany.	90, 103, 116, 180
F. Aeschbach AG, Aarau, Switzerland.	190, 197, 198, 200
Akerlund & Rausing, Verpackung GmbH, Hochheim/Main, Germany.	121
Alpma-Alpenland-Maschinenbau Hain & Co. KG, Rott/Inn, Germany.	191
Alupak AG, Bern, Switzerland.	107, 115
Arengo GmbH, Stockholm und Stuttgart, Germany.	172
Benckiser-Knapsack GmbH, Ludwigshafen/Rh, Germany.	172
	46, 47, 60
	73, 158, 287, 288,
	289, 290, 291, 294,
	296, 297, 298, 299
	291, 295
	233, 234, 235, 236,
	249, 250
Benz & Hilgers GmbH, Düsseldorf, Germany.	167
Berkel GmbH, Duisburg, Germany.	189
Bruendler AG, Buttikon, Switzerland.	156, 173
Corazza, Bologna, Italy.	167
Draiswerke GmbH, Mannheim-Waldhof, Germany.	121, 122
J. W. Flower & Co. Ltd., Wimborne, Dorset/England.	114
Fromageries Bel, Paris, France.	91, 102, 103, 123,
	136, 168, 169
Hamac-Hansella GmbH, Viersen, Rheinland, Germany.	171
Hamba Maschinenfabrik, Wuppertal, Germany.	171
Heer & Co., Rüti, Switzerland.	145
Professor Dr. H. Hostettler, Bern, Switzerland.	37
A. Johnson & Co., London, England.	146
Karwendel-Werke, Buchloe, Germany.	34, 35, 70, 71
Kraft GmbH, Eschborn bei Frankfurt, Germany.	4, 76, 104, 108,
	109, 116, 117, 124,
	125, 132, 133, 135,
	137, 169, 192, 193,
	199, 271, 272, 274
Krämer & Grebe KG, Wallau, Lahn, Germany.	156
Kustner Frères & Co. S.A., Geneva, Switzerland.	115, 131, 167, 172,
	308
Gebr. Lödige, Maschinenbau-GmbH, Paderborn, Germany.	122

Firms and Persons	Page
Dr. A. Meyer, Lebensmittelchemiker, Ludwigshafen, Rhein, Germany.	99, 278, 288, 289
Milkana GmbH, Hamburg, Germany.	102, 103, 109, 273, 275
Molkereizentrale Bayerne GmbH, Nürnberg, Germany.	201
Nautamix N.V. Haarlem, Holland.	122
Niedecker, Verschlußtechnik GmbH, Frankfurt-Rödelheim, Germany.	173
Netzscho-Mohnopumpen GmbH, Waldkraiburg, Germany.	162
Probst & Class, Maschinenfabrik, Rastatt, Germany.	156
Rafama, Düsseldorf, Germany.	107, 167, 168, 171
Rannie A.S., Maskinfabriken, Copenhagen 5, Denmark.	157
Gustav Rittershaus, Maschinen- und Apparatebau, Remscheid, Germany.	114
Hans Rychiger, Maschinenfabrik, Steffisburg-Station, Switzerland.	194
Sandvik Steel Inc., Fair Lawn, New Jersey, USA.	177
Toni Schneiders, Fotoatelier, Lindau-Bad Schachen, Germany.	74
Karl Schnell, Maschinenfabrik, Wintersbach bei Stuttgart, Germany.	115, 138
L. D. Schreiber Cheese Co. Inc., Green Bay, Wisconsin, USA.	176, 178, 179
Schröder & Co. Maschinenfabrik, Lübeck, Germany.	145
Seffelaar & Looyen N.V., Den Haag, Holland.	189
F. Stamp GmbH, Hamburg-Bergedorf, Germany.	162
A. Stephan & Söhne, Hameln, Weser, Germany.	136, 157
W. Stocker, Oberlandwirtschaftsrat, Wangen, Allgäu, Germany.	73
Franz Streich KG, Nürnberg, Germany.	114
V. Tonazzi & C., Milan, Italy.	173
Ultrasonics Ltd., Shipley, Yorkshire, England.	157
Union-Verpackungs-GmbH, Kempten, Allgäu, Germany.	191
Valio, Central Association of the Finnish Dairy Industry, Helsinki, Finland.	75, 104
Verpackungsautomaten GmbH, Düsseldorf, Germany.	194
Joseph Vögele AG, Mannheim, Germany.	115, 121, 131, 135, 185, 204-208
Welz, Maschinenbau, Bregenz, Austria.	107, 114

أتوجه بالشكر الجزيل الى الذين امدونا بالصور والاشكال والمذكورين في القائمة في اعلاه لتعاونهم الصادق .

كما اخص بالشكر كل من أسهموا في انجاح هذا الكتاب وأتوجه بالشكر الى زملائي في اتحاد Joh. A. Benckiser GmbH و Knapsack Benckiser GmbH على المراجع المفيدة وعلى تشجيعهم وعلى اعداد المسودات العديدة والاصلاح ، وعلى اشكال التصاميم بصفة خاصة . كما أتوجه بالشكر الى جميع الفنين والزملاء في البحث والصناعة على البيانات القيمة وعلى اعارتم المراجع .
المؤلف

« المصطلحات العلمية العربية من الانكليزية »

Processed cheese	الجبن المطبوخ
Emulsifying salts	املاح الاستحلاب
Chese additives	المواد التي تضاف للجبن
Precooked cheese	الجبن الذي سبق طبخه
Mushroom	الفطر (عش الغراب)
Binding agents	المواد المغلطة
Batch cheese cooker	جهاز طبخ الجبن على دفعات
The continuous cheese Cooker	جهاز طبخ الجبن بطريقة مستمرة
Ultrasonic homogeniser	الجنسات ذات التردد العالي (الفوق صوتية)
Portioning and packaging cheese	تجزئة وتغليف الجبن
Raw cheese blend	مخلوط الجبن الخام
Rennet cheese	اجبان المنفخة
Cheese sol	الجبن المسال
Cheese gel	هلام الجبن
Caseinate	الكازينات
Paracaseinate	البارا كازينات
Cheese flavour	طعم الجبن
Cheese body	جسم الجبن أو قوامه
Cheese texture	بنية الجبن أو نسيجيتها
Cheese taste	مذاق الجبن
Cheese odour	نكهة الجبن
Cheese consistency & structure	التكوين والتركيب البنائي للجبن
Long body	القوام المطاوع (إطويل)
Short body	القوام القصير (سهل الكسر)
Structure forming casein	الكازين المكون لبناء الجبن
Relative casein content of Cheese	محتوي الكازين النسبي في الجبن
Intact protein content of cheese	محتوي البروتين الفعال في الجبن
Sour milk cheese	الجبن المصنع بالحامض
Absolute protein content of cheese	محتوي البروتين المطلق للجبن
Green cheese	الجبن حديث الصنع

Ripened cheese	الجبن المنضج
Spreadable cheese	الاجبان القابلة للنشر
Cheese spreads	الاجبان سهلة النشر
A young cheese	جبن حديث الصنع
Stickiness defect	عيب القوام اللزج
Hydrophobic cutd	خثرة لا تمتص الماء
Creaming action	التحول القشدي (تفرق التجمعات الكبيرة غير المحبة للماء من الكازين الى دقائق جزيئية تقبل الماء)
Over creaming	التحول القشدي الزائد
Casein sol	الكازين المسال
Casein gel	هلام الكازين
Block processed cheese	الجبن المطبوخ القوالب
Intact casein	الكازين الفعال
The monophosphaes	الفوسفات الاحادية
The polyphosphates	الفوسفات المتعددة
Condensed phosphates	الفوسفات المكثفة
Cheese regulations	تشريعات الجبن
A stable cheese structure	تركيب بنائي ثابت
medium ripe cheese	جبن متوسط النضج
Fully ripe hard cheese	جبن جاف تام النضج
Structure of processed cheese sol	التركيب البنائي للجبن المطبوخ المسال
Hydration	تميو أو امتصاص الماء
An overmature cheese	جبن زائد النضج
An old cheese	جبن قديم الصنع
Firm slicing processed cheese	جبن مطبوخ قابل لعمل شرائح محكمة
Good slicing	قابلية جيدة للتقطيع لشرائح
Processed cheese in slices	شرائح الجبن المطبوخ
A crumbly texture	بنية قابلة للتفتت
A pudding-like mass	كتلة شبيهة بالبودنج
Blown cheese	جبن منتفخ
Delayed blowing	انتفاخ متأخر
Thin bodied processed mix	مخلوط مطبوخ ذو جسم ضعيف
Cheddar cheese	جبن تشدر (جدر)

Roquefort cheese	جبين روكفور
Emmenthaler cheese	جبين الامنتال
Gouda cheese	جبين كودا
Sliceable processed cheese	الجبين المطبوخ القابل للتقطيع لشرائح
An elastic body	جسم أو قوام مرين
A plastic body	جسم أو قوام بلاستيكي
Canned cheese	الجبين المعلب
Soxhlet Henkel value	قيمة سوكسلت هنكل S.H.
The neutralising figure	رقم التعادل
Transition point of the indicator	هو الـ pH الذي عنده يتغير لون الدليل
Sandy cooked cheese	جبين مطبوخ ذي بنية رملية
Rindless cheese	الجبين عديم القشرة
Coarse cutting of cheese	التقطيع الخشن للجبين
Fine mincing of cheese	السحق الدقيق للجبين
Mixing and kneading machine	ماكينة خلط وعجن
Flavours added	المطعمات المضافة
Spiced essences	العطور المتبلة
Meat cutter	مقطعة اللحم
Spiced sauces	صلصات متبلة
Suop and dips	الحساء والادام
The electrolytes	الالكتروليتات
Disperse protein	يفرق التجمعات الجزيئية للبروتين
Unwind the casein	يفرد التواء جزيء الكازين
Peptising	يفصل الببتيدات (ببتزة)
Casein swelling	انتفاخ الكازين
To dehydrate casein	يقلل الماء المرتبط بالكازين
Polymerisation	تجمع الجزيئات المفردة
A calcium-containing colloid system	نظام غروي يحتوي على كالسيوم
A colloidal calcium caseinate-calcium phosphate complex	
مركب غروي من كازينات الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم	
A net-like branched structure	نظام شبه شبكي متفرع
Long filament-like structure	تركيب بنائي يشبه الخيوط الطويلة

Bacteriostatic	يمنع النمو البكتيري
Rindless cheese	جبين عديم القشرة
Cammembert cheese	جبين الكاممبير
Over creamed brittle cheese	جبين هش زاد فيه التحول القشدي
Cheese shreader	آلة تمزيق الجبن
Cheese mincer	آلة سحق الجبن
Planetary mixing and kneading machine	ماكينة المزج والعجن المدارية
Horizontal mixing drums	قدور الخلط الأفقية
A threedimensional mixing action	عملية مزج بفعل حركة ذات ثلاث ابعاد
Colloid mill	الطاحونة الغروية

شكر المترجمين :

الى كل من اسهم بمجهود كبير أو يسير بفكره أو بيده ، مادياً أو معنوياً ، من أجل ظهور هذه النسخة العربية من الكتاب يقدم المترجمان خالص شكرهما وامتنانها ويخصون بالشكر عمال ومسؤولي مديرية دار الكتب بجامعة الموصل .

المحتويات

الصفحة	
٣	الباب الاول
٥	التمهيد
٧	مقدمة المترجم
٩	مقدمة الناشر
١٣	مقدمة المؤلف
١٣	مقدمة الكتاب
١٣	أ - من بروتين الحليب الى منتج جبن ثابت
٢٣	ب - أهمية عملية طبخ الجبن بصورة عامة من الناحية الفنية والاقتصادية
٢٦	ج - التطور الاقتصادي لصناعة الجبن المطبوخ في الماضي والمستقبل ...

الباب الثاني

٣٣	الاساس النظري لصناعة الجبن المطبوخ
٤١	الفصل الأول
٤١	المادة الخام (الجبن) اللازمة للتصنيع
٤٥	الفصل الثاني
٤٥	أملاح الاستحلاب
٤٦	١ - السترات
٤٧	٢ - الفوسفات الاحادية
٤٨	٣ - الفوسفات المتعددة
٥٩	الفصل الثالث
٥٩	العوامل الكيميائية والميكانيكية والحرارية التي تنظم صناعة الجبن المطبوخ

الفصل الاول

المواد الخام الجبن املاح الاستحلاب الماء
المواد الاخرى المضافة

اولاً - الجبن المناسب للتصنيع

١ - نوع الجبن

٢ - درجة نضج الجبن الخام المستخدم في الطبخ

٣ - الخواص الفيزيوكيماوية للجبن المعد للطبخ

٤ - الصفة الميكروبيولوجية للمادة الخام المعدة للطبخ

ثانياً - املاح استحلاب يوها

١ - فعل واهمية املاح استحلاب يوها

٢ - المواصفات التقنية لاملاح استحلاب يوها

٣ - النقاوة المطلوبة في املاح استحلاب يوها

ثالثاً - الماء

رابعاً المواد المضافة

١ - الجبن سابق الطبخ

٢ - منتجات الالبان الأخرى كالحليب الفرز

والشرش والزبد والقشدة وغيرها

٣ - التوابل والاعشاب المعطور المتبلة

٤ - المواد الغذائية الاخرى خلاف منتجات

الالبان والتوابل

أ - منتجات اللحوم واغذية البحر والفطر

والفواكه .. الخ

ب - المواد الرابطة المغلطة للقوام

ج - المواد الحافظة

الفصل الثاني

خطوات الصناعة

١٠٥

١٠٥

١٠٥

١١٢

١١٦

١١٦

١١٨

١١٩

١٢٥

أولاً : اعداد الجبن الخام للطبخ

١ - اختيار و خلط المواد الخام

٢ - تنظيف الجبن الخام

٣ - تقطيع ووزن الجبن الخام

أ - تقطيع الجبن قطعاً كبيرة

ب - وزن الجبن

ج - الترم الدقيق للجبن

٤ - خلط المواد الخام للطبخ

ثانياً : عملية الطبخ ووصف لماكينات الطبخ -
وظروف التشغيل والمعاملات التي تجرى قبل وبعد
عملية الطبخ

١٣٣

١٣٤

١٣٤

١٤٧

١٥٤

١٥٤

١٥٦

١٥٧

١٥٨

١٥٨

١٥٩

١٦٠

١٦١

١٦١

١٦٢

١٦٣

١ - ماكينات الطبخ

أ - أجهزة الطبخ على دفعات

ب - مكائن الطبخ المستمرة

٢ - العوامل التي تؤثر على عملية الطبخ

أ - درجة الحرارة

ب - مدة الطبخ

ج - البخار

د - التقليب

هـ - التفريغ

و - تأثير حموضة الجبن المطبوخ

٣ - تجنيس كتلة الجبن المطبوخ

أ - قاطعة اللحم

ب - الطاحونة الغروية

ج - المجنس

د - المجنسات ذات التردد العالي

١٦٧ ثالثاً : تعبئة وتغليف ونقل وتداول الجبن المطبوخ

١٦٧ ١ - نقل الجبن من قدر الطبخ الى ماكينة التعبئة

١٧١ ٢ - تعبئة وتغليف الجبن المطبوخ

١٩٣ ٣ - تبريد العبوات

١٩٧ ٤ - معاملات عبوات الجبن المطبوخ المبردة وتخزينها

٢١٣ الفصل الثالث :

٢١٣ تصميم مصانع الجبن المطبوخ

٢٢١ الفصل الرابع :

التنظيف والتعقيم في مصانع الجبن المطبوخ

الفصل الخامس

٢٢٣ الحسابات التقنية

٢٢٣ ١ - حسابات مخاليط الجبن الخام

٢٣٧ ٢ - مخاليط لصناعة عشرين نوعاً مختلفاً من الجبن المطبوخ

الفصل السادس :

٢٨٣ التقييم الحسي للجبن المطبوخ

٢٨٣ أولاً الاختبارات الكيماوية والطبيعية والبكتريولوجية التي

٢٩٧ تستخدم في مصانع الجبن المطبوخ

ثانياً - التقييم الحسي للجبن المطبوخ

الفصل السابع

٢٩٩ عيوب الجبن المطبوخ

٢٩٩ أولاً العيوب التي تظهر اثناء الطبخ

٣٠٦ ثانياً - العيوب التي تظهر بعد تعبئة الجبن وتغليفه

الصفحة

الفصل الثامن :

٣٣١ الاستشارات الفنية لتطوير صناعة الجبن المطبوخ
وحمايتها من الفساد أو التخلص من المنتجات التي بها عيوب

٣٣٩ المراجع

٣٤٨ شكر وتقدير المؤلف

٣٤٩ المصطلحات العلمية المعربة من الانكليزية

٣٥٣ شكر وتقدير المترجم

ကံကို ကံကံ ကံကံ
ကံ ကံကံ ကံကံ